

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Programa de Maestría y Doctorado en Psicología  
Residencia en Neuropsicología Clínica**

## **DIFERENCIAS DE GÉNERO EN FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO**

**REPORTE DE EXPERIENCIA PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRA EN PSICOLOGÍA  
P R E S E N T A:**

**AZALEA REYES AGUILAR**

**Director del reporte: Dra. Irma Yolanda del Río Portilla.**

**Comité tutorial: Dr. Felipe Cruz Pérez.**

**Dra. Judith Salvador Cruz.**

**Dra. María Dolores Rodríguez Ortiz.**

**Dr. Jorge Bernal Hernández.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**A mi familia:**

**Ma. Esther, Claudio, Claudio (*Junior*), Saúl, Carolina, Sergio y a Ti(rso).**

**Mamá, gracias por tu apoyo que se ha caracterizado por hacer posible lo imposible.**

**Tirso, gracias por Ser.**

## **AGRADECIMIENTOS:**

A mi tutora, la Dra. Irma Yolanda de Río Portilla, por su guía, apoyo, compromiso, enseñanza y motivación durante la maestría y la elaboración de la tesis.

Al Dr. Felipe Cruz Pérez por su enseñanza, compañía y desafíos durante la maestría y elaboración de la tesis.

A la Dra. María Dolores Rodríguez Ortiz, a la Dra. Judith Salvador Cruz y al Dr. Bernal Hernández Jorge por sus comentarios y sugerencias para la elaboración del texto de la tesis.

Al Lic. Tirso René del Jesús González Alam por el apoyo, por la compañía, por la enseñanza, por las críticas, por las sugerencias, por el placer de conocerte, por las discusiones, muchas veces más enriquecedoras que el leer un libro.

A la Lic. Maura Jazmín Ramírez Flores por las enseñanzas, los comentarios y sugerencias.

Al Dr. Fructuoso Ayala Guerrero y a la Mtra. Graciela Mexicano Medina por su apoyo y comprensión para la realización de la tesis.

A los amigos (a las Vaqueras).

A los participantes en este trabajo.

A CONACYT por el otorgamiento de la beca para realizar los estudios de maestría en la UNAM.

\* Gran parte de este trabajo fue presentado en el *International Neuropsychological Society 38th Annual Meeting* que se llevo a cabo del 3 al 6 de febrero del 2010.

## **ÍNDICE**

**RESUMEN.**

**INTRODUCCIÓN.**

**CAPÍTULO I: Diferencias de Género.**

**CAPÍTULO II: Funcionamiento Ejecutivo – Cognitivo.**

**CAPÍTULO III: Funcionamiento Ejecutivo – Social-Emocional.**

**CAPÍTULO IV: Evaluación Neuropsicológica.**

**CAPÍTULO V: Método.**

**CAPÍTULO VI: Resultados.**

**CAPÍTULO VII: Discusión y Conclusiones.**

**BIBLIOGRAFÍA.**

**ANEXO.**

## RESUMEN

Se han descrito diferencias en el procesamiento cognitivo entre género: las mujeres ejecutan mejor que los hombres tareas verbales, de motricidad fina y de velocidad perceptiva, mientras que los hombres aventajan a las mujeres en la solución de problemas espaciales. Sin embargo, se sabe poco de las diferencias de género en el funcionamiento ejecutivo, en estilos cognitivos, en la toma de decisiones y en la interacción con el medio ambiente social. El objetivo del presente estudio fue identificar las diferencias de género en el desempeño de tareas de funciones ejecutivas; tanto en el rubro cognitivo como en el emocional-social, en jóvenes mexicanos (de 22 a 29 años de edad y con alto nivel de escolaridad). La evaluación neuropsicológica incluyó al *Trail Making Test (TMT)*, *Wisconsin Card Sorting Test (WCST)*, Torre de Hanoi, Stroop, así como a tareas y cuestionarios que evidencian el funcionamiento ejecutivo en el rubro emocional-social. Las diferencias cognitivas se detectaron para habilidades de fluidez verbal, en generación de esquemas y en memoria de trabajo. Asimismo, en el rubro emocional-social se detectaron diferencias en el comportamiento de interacción social, en toma de decisiones con sesgo emocional (*Gambling Task*) y en juicios sobre sí mismos y sobre otras personas. Los resultados indican que las mujeres son más sensibles a lo novedoso, a sus errores y a los castigos para la toma de decisiones, sus estilos cognitivos reflejan mayor flexibilidad cognitiva y capacidad de automonitoreo, mientras que los hombres realizan las tareas de manera más sistemática y lógica; describen tener mayor impulsividad y falta de concentración. Se concluye que, el afrontamiento y la solución de problemas es diferente entre hombres y mujeres, con más énfasis en lo emocional-social.

**Palabras clave:** género, funciones ejecutivas, evaluación neuropsicológica, razonamiento social-emocional, estilos cognitivos.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, en México hay 107.6 millones de habitantes, de los cuales 54.7 millones son mujeres y representan 50.9 % de la población (SEGOB, 2009), es decir, en nuestra población existe casi la misma cantidad de mujeres que de hombres. Las diferencias de género son universales, de hecho se extiende a otras especies animales, por lo que las diferencias de género, además de obvias resultan importantes e interesantes. Las diferencias cognitivas entre mujeres y hombres han sido tema de discusión por muchos años en la psicología y recientemente en las áreas de las neurociencias, como la neuropsicología. En el campo de las neurociencias y neuropsicología se han realizado estudios sobre las diferencias cerebrales-mentales entre hombres y mujeres, la discusión de estos datos no han podido escapar de las polémicas antiguas en psicología; herencia vs. medio ambiente, naturaleza vs. crianza, entre otras.

Recientemente, la investigación en neuropsicología se ha ocupado del estudio de las funciones cognitivas que determinan nuestra individualidad, nuestra identidad, incluso, nuestra personalidad y nuestra esencia humana. Estas funciones cognitivas, llamadas ejecutivas, se han considerado funciones de alto orden, relacionadas con la actividad de regiones frontales del cerebro. Las funciones ejecutivas se relacionan con la intencionalidad, toma de decisiones complejas, actividad propositiva y, según muchos autores, son éstas funciones las que nos hacen “humanos”. De hecho, Luria afirmaba que los lóbulos frontales son “el órgano de la civilización”. Sin embargo, el estudio de las funciones ejecutivas se ha enfocado en los procesos cognitivos relacionados con la Corteza Prefrontal Dorsolateral (CPF-DL), dejando a un lado los procesos emocionales y sociales relacionados con la Corteza Prefrontal Orbital (CPF-O), regiones mediales de la corteza, subcorticales, etc. Aunque la CPF-DL y la CPF-O interactúan como un sistema para realizar el procesamiento de la información y generar conductas complejas, se han postulado, de manera general, dos tipos de funciones ejecutivas; las sesgadas hacia lo cognitivo y las funciones cargadas de emociones que nos permiten interactuar con nuestro ambiente social. Las diferencias acerca de cómo se comportan mujeres y hombres pueden abarcar tanto el rubro de lo cognitivo como de lo emocional-social, o bien, ser más marcadas en alguno de los dos rubros de funcionamiento ejecutivo.

# CAPÍTULO I

## DIFERENCIAS DE GÉNERO

### **Introducción.**

El estudio de las diferencias entre mujeres y hombres ha sido tema de interés de la psicología por años. Recientemente, esta línea de investigación se ha visto enriquecida por los avances en las neurociencias con estudios de neuroimagen. La fusión de algunas ciencias, por ejemplo de las neurociencias con la psicología, además de un nuevo abordaje de la relación recíproca entre biología y medio ambiente, han aportado hallazgos para el estudio multidisciplinario de las diferencias de género.

Diversos estudios han demostrado diferencias de género en aspectos tales como personalidad, respuesta al estrés, vulnerabilidad a desarrollar determinados trastornos psiquiátricos y en el funcionamiento cognitivo. En este trabajo se estudian las diferencias de género en las funciones cognitivas de alto nivel que, según algunos autores, nos distinguen del resto de los animales. Algunas funciones ejecutivas son la planeación y organización de secuencias de actos en tiempo-espacio, flexibilidad mental que permite el reajuste constante a los cambios ambientales, el monitoreo y control de la actividad potenciando nuestra adaptación a nuestros contextos de acuerdo a nuestras metas, además de la interacción en el ámbito social, para lo cual se requiere de todas las funciones cognitivas orquestadas con los procesos emocionales y motivacionales.

### **Diferencias de Género Neuroanatómicas.**

Las diferencias entre mujeres y hombres se han documentado desde hace mucho tiempo. Recientemente, han aumentado en gran cantidad los reportes de diferencias de género en



estructuras cerebrales y en el funcionamiento cognitivo. Las diferencias neuroanatómicas, entre mujeres y hombres, pueden ayudar a explicar las diferencias cognitivas-conductuales entre géneros (Gur y cols., 2002). Estas diferencias biológicas-cerebrales entre mujeres y hombres, se han reportado tanto en la normalidad como en la patología.

Las diferencias anatómicas cerebrales, respecto al género, se han estudiado sobre todo mediante técnicas de neuroimagen, tanto estructurales (Tomografía Axial Computarizada-TAC, Imagen por Resonancia Magnética-IRM) como funcionales (Tomografía por Emisión de Positrones-TEP, Tomografía Computarizada por Emisión de Fotón Simple-SPECT, Imagen por Resonancia Magnética funcional-IRMf, entre otras). Entre las diferencias de género en la anatomía de regiones cerebrales, se reporta un mayor volumen de la CPF-O en mujeres respecto a los hombres (Gur y cols., 2002). La implicación de estos hallazgos permite suponer que las funciones cognitivas-sociales, procesamiento emocional, razonamiento, toma de decisiones, etc., relacionadas con el funcionamiento de la CPF-O, serán diferentes entre géneros. Por otro lado, el volumen reducido de regiones frontales en hombres, respecto al de las mujeres, se ha asociado con una mayor tendencia hacia la psicopatía y desordenes de la personalidad antisocial en hombres (Gur y cols., 2002).

Se ha reportado que tanto hombres como mujeres muestran un volumen igual en regiones temporales y límbicas. Sin embargo, dado que la región de la CPF-O es mayor en las mujeres relativo a la amígdala y a otras regiones límbicas, se puede hipotetizar que las mujeres tienen mayor tejido (CPF-O) para modular la información entrante a la amígdala (Gur y cols., 2002). Algunas diferencias de género en la conducta emocional, particularmente las conductas agresivas, que son mayores en hombres que en mujeres (Gur y cols., 2002), pueden tener relación con estos hallazgos neuroanatómicos. Por otro lado, se ha sugerido que la interacción temprana madre-hijo es crucial para el desarrollo normal de la CPF-O en los primeros meses de vida, por el contrario, experiencias estresantes pueden causar disfunción permanente de la CPF-O, predisponiendo al individuo a enfermedades psiquiátricas (Goldberg, 2001).

Estudios realizados con Imagen por Resonancia Magnética (IRM) han reportado que las mujeres tienen mayor porcentaje de materia gris que los hombres (Gur y cols., 1999; Allen y cols., 2003; Pinker, 2002), mientras que los hombres muestran mayor volumen de la materia blanca y de líquido cefalorraquídeo. Algunas regiones subcorticales, como tálamo y putamen (sustancia gris), suele ser de mayor tamaño en las mujeres que en los hombres (Rodié, 2002).

Entonces, el alto volumen de la materia gris en mujeres, respecto a los hombres, puede indicar que poseen más tejido disponible para procesar información. Este porcentaje es mayor en el Hemisferio Izquierdo (HI) (Gur y cols., 1999), asociado con que las mujeres se desempeñan mejor en tareas del lenguaje, función altamente lateralizada hacia el HI.

No hay una clara correlación entre el volumen de la materia gris con la ejecución de tareas cognitivas; sin embargo, sí se han reportado correlaciones entre la materia blanca y el funcionamiento cognitivo. Aunque las mujeres presentan menor cantidad de materia blanca, respecto a los hombres, ejecutan mejor ciertas tareas cognitivas, como las del lenguaje. Esto también permite especular que el lenguaje es una función que requiere menor procesamiento intrahemisférico, mientras que el procesamiento espacial complejo requiere más conectividad (materia blanca), ya que los hombres suelen ejecutar mejor estas tareas que las mujeres.

Otro hallazgo común en la investigación de diferencias de género es respecto a que las mujeres muestran un flujo sanguíneo cerebral mayor que los hombres y, tal vez, mayor metabolismo cerebral de glucosa (Rodié, 2002). En estudios de neuroimagen funcional, ante la realización de tareas cognitivas las mujeres suelen presentar una activación más difusa de regiones cerebrales respecto a la actividad mostrada por los hombres para la misma tarea. En otras palabras, las mujeres reclutan redes neuronales más difusas y extensas en el cerebro para solución de las tareas, respecto a los hombres.

Otra de las diferencias estructurales entre géneros ha sido relacionada con el cuerpo calloso y con ello la asimetría hemisférica. Clásicamente se ha reportado que el cuerpo calloso, un conjunto de fibras mielinizadas que conecta a los dos hemisferios cerebrales, suele ser más grande en las mujeres que en los hombres, lo que permite que el cerebro de las mujeres tenga mayor comunicación interhemisférica (Gur y cols., 1999; Gur y cols., 2002). Aunque, los datos provenientes de estudios acerca de las diferencias anatómicas del cuerpo calloso no han arrojado datos contundentes, ya que tradicionalmente se ha descrito que el esplenio del cuerpo calloso es mayor en mujeres que en hombres y recientemente se ha reportado mayor tamaño del cuerpo calloso (total) en hombres (Gur y cols., 1999; Gur y cols., 2002).

En un estudio con neuroimagen se demostró que durante el desarrollo, los hombres muestran un mayor decremento de materia gris y mayor incremento de la materia blanca comparada con mujeres de la misma edad (De Bellis y cols., 2001). También se ha reportado que, respecto a la edad, los hombres sufren más cambios cerebrales que las mujeres, con una mayor pérdida de volumen en el lóbulo temporal y frontal. En los hombres, el volumen del HI decrece durante el desarrollo más que en las mujeres (Rodié, 2002).

#### *Asimetría Funcional del Sistema Nervioso (SN).*

En condiciones normales el cerebro funciona como un todo armónico y orquestado (Luria, 1986), debido a que ambos hemisferios están comunicados por varios sistemas; las comisuras y el cuerpo calloso. La asimetría hemisférica, es decir, la especialización de cada hemisferio en procesos cognitivos diferentes respecto al otro, se ha corroborado diferencialmente, también, de acuerdo al género. Las mujeres suelen desempeñarse mejor en tareas lingüísticas y los hombres en tareas de procesamiento espacial: hacer girar mentalmente objetos, reconocer formas, distinción izquierda-derecha, representación de objetos de dos dimensiones en tres dimensiones, así como en el cierre conceptual y en el desdoblamiento de formas visuales en conjuntos completos, funciones relacionadas con el Hemisferio Derecho (HD). Las mujeres muestran mejor articulación verbal, aprenden a escribir y a leer más fácilmente, además de una mejor capacidad en la velocidad perceptual y en memoria visual, respecto a los hombres (Gil-Verona y cols., 2003), funciones sesgadas hacia el HI. Los cerebros de mujeres muestran mayor simetría funcional que los de los hombres; aunque en los hombres parece haber un predominio del HD y las mujeres del HI. Ante tareas fonológicas los hombres muestran activación del giro frontal inferior del HI y las mujeres muestran una activación más difusa que involucra regiones del HI y del HD (Rodié, 2002).

Recientemente se ha especulado que los procesos cognitivos están más asimétricos en el hombre que en la mujer: lingüísticos en el HI y espaciales en el HD. En otras palabras, se ha descrito que el habla es menos dependiente del HI y las funciones espaciales y visoperceptuales del HD, en mujeres que en hombres (Kimura, 1996). Por otro lado, el grosor

de la corteza en los lóbulos frontales es similar en las mujeres, pero diferente en los hombres, en ellos la corteza frontal derecha es más gruesa que la izquierda, estos datos no son exclusivos del cerebro humano pues se han reportado en otras especies de mamíferos (Goldberg, 2001). Las diferencias entre los lóbulos frontales también incluye la distribución química del cerebro, los receptores a estrógenos están simétricamente distribuidos en el cerebro de la mujer, pero en el hombre no. Por otro lado, existen estudios en los que se ha observado que los neurotransmisores también muestran una diferenciación hemisférica. La concentración de dopamina y noradrenalina son diferentes dentro de la corteza prefrontal; la noradrenalina (que participa en la orientación hacia un estímulo novedoso y en la conducta de exploración) se encuentra en mayores concentraciones en el HD y en el núcleo ventrolateral del tálamo derecho; en tanto que se ha observado una mayor participación de la dopamina (relacionada con las conductas estereotipadas y motivadas) en el HI. Por lo tanto podemos decir que, existe una relación entre el HD y la noradrenalina, y entre la dopamina y el HI (Glick y cols., 1982; Jayasundar, 2002).

La menor asimetría en las mujeres, puede indicar que las lesiones cerebrales en éstas suelen tener menos secuelas debido a la capacidad de otras áreas neuronales para hacerse cargo de las funciones alteradas (García, 2003). También se han reportado diferencias en la lateralización, respecto al género, en el procesamiento emocional-social (HD en mujeres y HI en hombres). Las mujeres suelen activar regiones del HD para tareas en las que se requiere la interacción social con carga emotiva, mientras que los hombres activan regiones del HI más que las mujeres, para las mismas tareas.

Entonces, las diferencias de género no sólo surgen por las diferencias estructurales, sino también por las diferencias funcionales del sistema. De hecho, a nivel estructural, la variación del tamaño total del cerebro es mucho mayor que la variación de las proporciones de los lóbulos cerebrales, es decir, las personas difieren por el tamaño de su cerebro más que por las razones de proporción entre las principales regiones cerebrales. A pesar de que el cerebro del hombre es mayor (casi el 12 %) que el de la mujer, aún después de aplicar una corrección según el peso corporal, las relaciones de proporción de los principales lóbulos son similares (Pinker, 2002; Allen y cols., 2003). En ambos sexos, el lóbulo frontal abarca aproximadamente el 33 % de los hemisferios (con una variación entre el 30 y el 39 %); el lóbulo temporal, el 22 % (con una variación entre el 18 y el 24 %); el lóbulo parietal, el 25 % (con una oscilación entre el 21 y el 28 %), y el lóbulo occipital, el 9 % (con una oscilación entre el 7 y el 12 %) (Allen y cols., 2003). Existe una correlación negativa entre el tamaño de los lóbulos frontales y los parietales, es decir, las personas con lóbulos frontales mayores tienen lóbulos parietales menores y viceversa, tal característica se ha atribuido a factores genéticos más que ambientales (Allen y cols., 2003). Tal vez, durante la evolución, los lóbulos frontales crecieron a expensas de los lóbulos parietales.

El dimorfismo cerebral respecto al género no es una característica evolutiva de recién adquisición, puesto que otros primates siguen patrones similares. Pero el tamaño no es la única diferencia (Allen y cols., 2003), ya que las diferencias se extienden a nivel funcional, conductual, cognitivo, etc.

## **Evolución y Genética.**

Las diferencias entre sexos se han detectado en diferentes especies animales, por lo que, vale la pena la construcción de algunas hipótesis evolutivas. En nuestra historia filogenética, el

hombre vivía en grupos limitados de cazadores-recolectores con división del trabajo entre los sexos. Los hombres se encargaban de la caza, lo que exigía recorrer grandes distancias, orientarse en los desplazamientos territoriales, representar mapas mentales del territorio, desarrollar rapidez en el lanzamiento de proyectiles, etc. También eran responsables de la defensa del grupo contra los depredadores y enemigos. Por otro lado, las mujeres se encargaban de recolectar alimentos, atender el hogar, preparar la comida, realizar destrezas manuales para construir la vestimenta y, por supuesto con mayor atención, proteger y cuidar a las crías. Tales especializaciones exigían diferentes funciones y capacidades entre los géneros; los hombres necesitarían encontrar caminos a través de largas distancias y habilidades motrices para acertar al blanco, en cambio las mujeres debían especializarse en la orientación de espacios próximos, amplitud de la memoria de los detalles, capacidades motrices finas y especial discriminación para los pequeños detalles del ambiente, de manera importante en los cambios relacionados con las crías; sus necesidades, demandas y estados emocionales (Kimura, 2002; García, 2003; Pinker, 2002).

Los hombres seleccionados por su habilidad para navegar, empleaban claves geométricas como la distancia y dirección (incluyendo la capacidad de corregir los cambios de dirección) y sus movimientos eran dirigidos a objetivos que se encontraban a grandes distancias. Mientras que las mujeres, en la navegación, se guían por claves locales y las habilidades perceptuales y motrices facilitarían las actividades domésticas y el cuidado de los niños (García, 2003; Pinker, 2002).

Hombres y mujeres, como herencia de la historia filogenética, poseen los mismos genes, excepto un conjunto del cromosoma Y, y sus cerebros son tan similares que los neuroanatomistas requieren de aparatos muy complejos para encontrar las pequeñas diferencias que existen entre ellos. Sus niveles generales de inteligencia son los mismos, según los mejores cálculos psicométricos (Pinker, 2002).

Sin embargo, las mentes de hombres y mujeres no son idénticas (Pinker, 2002).

- Los hombres son mucho más propensos a competir violentamente, a veces de forma letal, entre ellos por circunstancias importantes y banales.
- Los niños (hombres) dedican mucho más tiempo a practicar juegos violentos o bruscos, mientras que las niñas juegan más a imitar roles sociales, los niños juegan a luchar, a perseguirse, a manipular objetos.
- Los hombres son mejores en la habilidad para manipular objetos tridimensionalmente y el espacio en la mente, las mujeres son mejores para recordar referencias espaciales y la posición de los objetos.
- Los hombres saben lanzar mejor cosas con las manos, las mujeres tienen mejor habilidad manual.
- Los hombres son mejores en la resolución de problemas matemáticos formulados con palabras; las mujeres lo son en el cálculo matemático.
- Las mujeres son más sensibles a los sonidos y a los olores, tienen una mejor percepción de la profundidad, ven la relación entre las formas rápidamente, saben interpretar mucho mejor las expresiones faciales y el lenguaje corporal.
- Las mujeres tienen mejor memoria para material verbal.
- Las mujeres experimentan los sentimientos básicos de forma más intensa, a excepción, quizá, de la ira.
- Las mujeres tienen relaciones sociales más íntimas, se preocupan más por ellas y sienten mayor empatía hacia sus amigos, aunque no hacia personas extrañas.

- Las mujeres mantienen contacto visual, sonríen y ríen con mucha más frecuencia que los hombres.
- Los hombres son mucho más propensos a competir entre ellos por el estatus utilizando la violencia o los logros profesionales; las mujeres suelen usar más el desprestigio y otras formas de agresión verbal.
- Las mujeres presentan más atención a los llantos habituales de sus bebés y son más solícitas con sus hijos, en general.

Evidentemente, muchas diferencias de género no tienen nada que ver con la biología, por ejemplo, la forma de vestir y de peinarse varía caprichosamente en el tiempo y entre culturas.

Regresando a las diferencias genéticas entre los sexos, los aproximadamente 35 000 genes que recogen la memoria filogenética de la especie humana se agrupan en 23 pares de cromosomas, de los cuales el último determinará el sexo; XX para mujeres y XY para hombres. El cromosoma Y es el más pequeño, con 60 genes, mientras que los otros cromosomas tienen hasta miles. El gen SRY, del cromosoma Y, en la sexta semana de vida intrauterina, activa el desarrollo de los testículos que a su vez producirán hormonas andrógenas, la testosterona, que se distribuyen por todo el embrión estableciendo las pautas corporales, incluyendo al cerebro, propias del sexo masculino. Mientras que el segundo cromosoma X, en la mujer, manda instrucciones de continuar con el desarrollo de los ovarios, que producirán estrógenos, que propiciarán el desarrollo del cuerpo (cerebro) femenino (García, 2003; Rodié, 2002).

## **Efecto de las Hormonas en el Sistema Nervioso (SN).**

### *Hormonas y desarrollo del SN.*

El cuerpo humano, como el de todos los mamíferos, contiene mecanismos (genéticos, hormonales) que diferencian el desarrollo del cerebro de niñas y niños, permitiendo un dimorfismo cerebral de acuerdo al sexo del organismo. Hasta la sexta semana de gestación todos los embriones, tanto femeninos como masculinos, tienen gónadas indiferenciadas y son morfológicamente iguales. El desarrollo de las características masculinas está determinado por un gen activador específico del cromosoma Y (SRY) que produce la conversión de las gónadas embrionarias en testículos. Si no está presente el cromosoma Y, se continúa con el desarrollo de los ovarios. Aproximadamente, de la semana 9 a la 18, la acción de los andrógenos diferencia el feto como masculino. La diferenciación sexual del feto está, por tanto, directamente influida por las hormonas secretadas por las gónadas y sólo indirectamente por la dotación genética (Rodié, 2002).

La exposición perinatal a las hormonas sexuales parece ser responsable también del dimorfismo sexual cerebral, tanto en morfología como en función. Los procesos de desarrollo del cerebro continúan después del nacimiento. En los humanos y en roedores, la presencia de andrógenos en etapas perinatales mejora las funciones espaciales y disminuye las habilidades verbales (Kimura, 1996; Torres y cols., 2006).

La exposición prenatal a altos niveles de progesterona feminiza al cerebro e incrementa el espesor cortical y la inteligencia en ambos sexos. El efecto de los andrógenos, durante el desarrollo, parece retrasar el crecimiento de la corteza cerebral, hacer más lenta la

maduración cortical y dificultar el aprendizaje. El estradiol influye positivamente en la proliferación de células en el hipocampo, en el número de espinas dendríticas, en la sinaptogénesis y en el decaimiento de la poda sináptica en otras regiones cerebrales (De Bellis y cols., 2001). Por otro lado, la testosterona puede estar asociada con la mielogénesis. Lo anterior, permite suponer que la maduración temprana en las mujeres puede estar mediada por las hormonas sexuales, como los estrógenos (De Bellis y cols., 2001).

Dado que el cerebro de mujeres y hombres se organizan de manera diferente desde edades muy tempranas por influencia directa de los factores endocrinos; uno de los hallazgos más interesantes a este respecto hace referencia a que el comportamiento cognitivo fluctúa según la influencia de los cambios hormonales, como los ciclos menstruales en las mujeres. Las mujeres ejecutan mejor las tareas espaciales en momentos del ciclo menstrual en el que hay baja cantidad de estrógenos que cuando tienen niveles elevados de esta hormona, en contraste su ejecución es mejor en habilidades verbales y de motricidad fina cuando tienen niveles altos de estrógenos (Kimura, 1996; Pinker, 2002). La administración de testosterona y de andrógenos puede mejorar la habilidad en tareas de procesamiento espacial.

Entonces, la influencia de los factores hormonales sobre las funciones cognitivas se han estudiado tanto a partir de los efectos organizadores de las hormonas sexuales sobre el Sistema Nervioso Central (SNC), como a partir de los efectos activadores. Los efectos organizadores hacen referencia a los cambios permanentes estructurales y funcionales en el cerebro que se producen durante la etapa de desarrollo fetal, cuando el cerebro es expuesto a los diferentes niveles de hormonas sexuales. Mientras que, los efectos activadores hacen referencia a los cambios que las hormonas inducen desde la etapa de la pubertad, en la cual se produce un incremento considerable de los niveles hormonales, los cuales actúan en las estructuras cerebrales organizadas por las hormonas sexuales durante la etapa prenatal.

Se ha reportado una correlación inversa entre los niveles de testosterona fetal y la frecuencia de contacto visual en niños de 12 meses de edad y con el grado de vocalizaciones de los 18 a los 24 meses de edad (Lutchmaya y Baron-Cohen, 2002; Lutchmaya y cols., 2002). Geschwind supone que, la testosterona fetal acelera el crecimiento del HD a expensas del HI, este último dominante para el lenguaje así como para procesos de empatía.

Con estos datos presentados hasta ahora, es probable que el cerebro de mujeres y hombres funcionen de manera diferenciada, así como que cada uno de los dos lóbulos frontales difieran funcionalmente de acuerdo al género. Así mismo, es poco probable que estas diferencias cognitivas se restrinjan a los ámbitos del lenguaje y del procesamiento espacial.

### **Diferencias Cognitivas.**

Desde los inicios de la psicometría se han reportado diferencias cognitivas entre género; en algunas áreas los hombres obtienen mejores puntajes y en otras áreas las mujeres se desempeñan mejor. En general, se sabe que las mujeres aventajan a los hombres en pruebas en las cuales interviene el factor verbal, la destreza manual, el gusto estético y el interés social; los hombres se muestran superiores a las mujeres en tareas que incluyen factores espaciales, aptitud mecánica, razonamiento matemático-lógico y definición de palabras abstractas (Ardila y Ostrosky-Solís, 1991).

Tabla. 1.1. Diferencias en algunas habilidades que ejecutan mejor las mujeres o los hombres.

Habilidades que desempeñan mejor los Hombres	Habilidades que desempeñan mejor las Mujeres
Orientación espacial: realizar orientaciones espaciales de objetos mentalmente.	Memoria de localización de objetos: localizar la ubicación de varios objetos que están en un conjunto.
Visualización: determinar la forma de un objeto mostrado, después de una manipulación espacial.	Rapidez perceptual: identificar objetos nuevos o diferentes de un conjunto.
Orientación de líneas: reproducir la pendiente de una línea.	Memoria verbal: recuerdo de historias, párrafos, listas de palabras, etc.
Razonamiento matemático: solución de problemas matemáticos novedosos.	Cálculo numérico: sumar, restar, etc.
Precisión en arrojar objetos: golpear a un objeto distante.	Destreza: motricidad fina, movimientos que involucran precisión y rapidez.

Modificado de Kimura, 2002.

Las diferencias de género en el funcionamiento cognitivo se han reportado en varios dominios (Kimura, 2002). Respecto a la inteligencia, se han realizado estudios con las escalas del WAIS y Stanford-Binet sin identificar diferencias entre género, lo que se puede deber a que, estas pruebas han sido diseñadas para no detectar tales diferencias, pues equilibran las pruebas que forman las escalas a favor de uno u otro género, sin embargo, sí hay diferencias en cómo se distribuyen las desviaciones estándar respecto al género (Torres y cols., 2006). Se ha reportado mayor dispersión en los hombres, con mejores puntajes para aptitud numérica y espacial, mientras que, la motricidad fina, la fluencia verbal, la velocidad perceptual e identificar rápidamente objetos concordantes son habilidades desempeñadas mejor por las mujeres (Kimura, 1996; García, 2003).

Respecto a la memoria, se ha reportado que las mujeres presentan mejor desempeño en tareas de memoria verbal (tareas de aprendizaje verbal, pares de palabras asociadas, memoria lógica, etc.). Para la memoria visoespacial se ha detectado mejor desempeño en los hombres y, finalmente, en memoria de trabajo no se han hallado diferencias (Torres y cols., 2006).

Estas diferencias de género en la cognición han sido reportadas en diferentes culturas con la misma tendencia, lo que permite suponer que no dependen de las diferencias culturales, sino de diferencias biológicas (Kimura, 2002). Las mujeres tienen mayores habilidades verbales, preceptuales, de memoria y de motricidad fina, mientras que los hombres son mejores en el procesamiento viso-espacial, razonamiento matemático y habilidad para procesar información motora de acuerdo a espacios (ver tabla 1.1) (Kimura, 1996; Hirnstein y cols., 2009).

Los estudios con técnicas de imagen sugieren que, mujeres y hombres utilizan de diferente forma diversas áreas cerebrales para realizar diversos procesos mentales. Los hallazgos más contrastados indican que para procesar el lenguaje las mujeres utilizan ambos hemisferios y los hombres sólo el izquierdo. En el procesamiento de las emociones, las mujeres parecen activar las partes del cerebro más evolucionadas (las responsables del procesamiento simbólico de las emociones, Corteza Prefrontal-CPF); mientras que los hombres activan regiones cerebrales más primitivas del sistema límbico (aquellas implicadas en las acciones directas) (Torres y cols., 2006).

Por otra parte, se ha sugerido que las diferencias de género pueden ser descritas por la relación entre el grado de empatizar y sistematizar. Por empatizar se entiende la capacidad de inferir estados mentales y emocionales de otros, responder con emociones y conductas apropiadas a la situación. Mientras que, sistematizar se refiere a la habilidad de analizar las reglas de un sistema y predecir su conducta. De acuerdo con lo anterior, el cerebro “típico de una mujer” es caracterizado por una superioridad para empatizar sobre sistematizar, mientras que el “cerebro típico de hombre” se comportará de manera inversa (Wakabayashi y cols., 2006; Lutchmaya y Baron-Cohen, 2002; Lutchmaya y cols., 2002).

A continuación se mencionan algunas hipótesis que explican las diferencias cognitivas de género:

1. Organización cerebral diferente: se han reportado diferencias sexuales en la anatomía cerebral de varios mamíferos (Pinker, 2002) y más recientemente en el ser humano. Algunas estructuras con dimorfismo de acuerdo al género son: el hipotálamo, la comisura anterior y el cuerpo caloso (Rodié, 2002; Gur y cols., 1999; Gur y cols., 2002). En el hipotálamo, los núcleos del área preóptica son de tres a ocho veces mayores en ratas machos que en hembras, estos datos se han corroborado en humanos (Gil-Verona y cols., 2003). Otros núcleos, los intersticiales de la región anterior del hipotálamo, denominados INAH2 e INAH3, son más pequeños en las mujeres que en los hombres, es decir, son sexualmente dimórficos. El *locus coeruleus* también es considerado una estructura dimórfica sexual, más grande y con mayor número de neuronas en las mujeres que en los hombres, también se han detectado diferencias en el sistema dopaminérgico entre géneros; las mujeres suelen tener mayor cantidad de receptores D2 en regiones estriatales que los hombres (Gil-Verona y cols., 2003). Los datos respecto a las diferencias del cuerpo caloso han sido contradictorios; clásicamente se ha descrito que la parte posterior del cuerpo caloso, el esplenio, es más bulboso y significativamente mayor en las mujeres que en los hombres, actualmente varios autores describen que los hombres, respecto al tamaño del cerebro, tienen mayor tamaño del cuerpo caloso (Gil-Verona y cols., 2003). La comisura blanca anterior es 12% mayor en las mujeres que en los hombres y la adherencia intratalámica está presente en el 78% de las mujeres frente al 68% de los hombres (Pinker, 2002). También se ha reportado diferencias en el funcionamiento de estructuras cerebrales, en el núcleo supraóptico, las neuronas que secretan vasopresina son más activas en los hombres que en mujeres, también los hombres presentan mayor índice en el metabolismo en las regiones temporo-límbicas y en el cerebelo y menor índice en las regiones cinguladas (Gur y cols., 1999). Con lo anterior se puede concluir que, las diferencias tanto anatómicas como fisiológicas entre los cerebros de las mujeres respecto a los hombres, darían influir en las diferencias en cognición, en conducta, incluso en la manera de interactuar con el medio ambiente (social).
2. Factores endocrinos: las hormonas son necesarias para el desarrollo adecuado de diferentes estructuras cerebrales. Se ha descrito que las hormonas gonadales pueden funcionar como factores neurotróficos y colaborar en el desarrollo de circuitos cerebrales, además de contribuir en procesos neuronales como apoptosis. Las corteza de los mamíferos presentan receptores para hormonas gonadales, lo que permite suponer que las hormonas pueden afectar el funcionamiento del cerebro (Gil-Verona y cols., 2003). Las hormonas sexuales, de cierto modo dirigen el desarrollo diferencial del cerebro, existiendo relación entre los niveles de determinadas hormonas y la estructura cognitiva en la edad adulta; de hecho se ha reportado que el rendimiento de



las mujeres en determinadas tareas cambia a lo largo del ciclo menstrual; los niveles altos de hormonas femeninas (estrógenos) corresponden a una relativa disminución en la capacidad espacial. Entonces, las diferencias cognitivas entre géneros se puede deber, en parte, a las diferencias en la estructuración del cerebro en el desarrollo sesgado por las hormonas, además de la interacción de las hormonas gonadales con el cerebro adulto.

3. El ambiente social, factores culturales: estos factores culturales y el nivel de escolaridad son variables importantes que influyen en las estrategias cognitivas, pero no afectan la organización hemisférica (Gil-Verona y cols., 2003). Sin embargo, ha sido difícil explicar las diferencias de género en los procesos cognitivos debidas a los factores socio-culturales.
4. El modelo genético también ha aportado información para la estructuración del sistema diferencialmente respecto al género y, por tanto, en el funcionamiento cognitivo dependiendo del sexo (mujer - hombre).
5. Velocidad de maduración: con independencia del sexo, los adolescentes que maduran más tempranamente rinden mejor en las tareas verbales que en las espaciales; los que maduran más tardíamente se comportan de manera opuesta. Además se ha detectado que, cuanto más lentamente madura el sistema, mayor es la asimetría cerebral observada y tanto mejor el procesamiento espacial (Gil-Verona y cols., 2003). Las mujeres maduran más rápido que los hombres, es posible que la tasa de maduración determine, en parte, la menor asimetría cerebral en ellas. Tal vez, la velocidad de maduración del sistema tenga un correlato genético-hormonal.

Para especies como la nuestra, en la que la única manera de reproducción es la sexual, la selección por sexos ha generado dimorfismo sexual, procesos por los cuales los organismos desarrollan un cuerpo (incluyendo al cerebro) con diferencias sexuales y, por tanto, patrones conductuales femeninos o masculinos. Tales diferencias funcionales se han demostrado en los ámbitos verbales y espaciales. Estas diferencias de organización cerebral de acuerdo al sexo son debidas tanto a factores biológicos (hormonales, genéticos, madurativos, etc.) como a factores socioculturales, sobre todo en lo que se refiere a lo cognitivo. Esto no implica que un tipo de organización cerebral sea mejor que otro, ni que el sexo sea usado como criterio fundamental *per se* para determinadas opciones profesionales y ocupacionales. Esta línea de investigación puede promover el considerar el dimorfismo cerebral en patologías del sistema nervioso central y considerar el género como variable independiente en las evaluaciones neuropsicológicas para predecir y valorar niveles normales y patológicos de ejecución en tareas cognitivas. Para especular acerca de las diferencias cognitivas entre géneros se requiere de una amplia variedad de tareas y, tal vez, diseñar nuevas que requieran un procesamiento focal o de transferencia de información entre regiones corticales distantes.

Las diferencias individuales también se pueden enunciar en términos de “estilos” cognitivos, más que en habilidades cognitivas. Por ejemplo, las diferencias individuales o de género, en la toma de decisiones que involucra muchos procesos cognitivos, se pueden estudiar como los estilos de toma de decisiones, siendo que cada estilo utiliza diversas estrategias de diferente manera. Goldberg (2001) sugiere que existen, por lo menos, dos estilos de toma de decisiones: decisiones “dependientes de contexto”, donde los individuos modifican sus respuestas cuando cambian las contingencias ambientales; mientras que el otro tipo de estilo cognitivo en la toma de decisiones es el “independiente de contexto”, en el cual

el sujeto responde de acuerdo a un plan o estrategia interna, a pesar de que el contexto presente modificaciones. Los estilos cognitivos en la toma de decisiones entre géneros es diferente (Goldberg, 2001). Las mujeres responden más con los estilos “contexto independientes”, mientras que los hombres con las estrategias “contexto dependiente”. Aunque, la estrategia óptima, en la toma de decisiones, es un balance dinámico entre el uso de estrategias contexto-dependiente y contexto-independiente, las personas suelen inclinarse por el uso más frecuente de uno u otro tipo de estilo.

Las diferencias en los estilos cognitivos entre mujeres y hombres pueden ser parte de la expresión de los patrones de lateralización de las funciones en los lóbulos frontales, ya que las diferencias estructurales, bioquímicas, funcionales de los hemisferios son mayores en los hombres que en las mujeres, lo que permite suponer que, las diferencias entre los dos lóbulos frontales de los hombres es mayor que las diferencias entre los lóbulos frontales de las mujeres. Entre las posibles ramificaciones de estas diferencias, se encuentra el hecho de que varias patologías cerebrales afectan de manera distinta a mujeres que a hombres. La esquizofrenia, el síndrome de la Tourette, el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDA-H), son patologías relacionadas con disfunción en regiones del lóbulo frontal, con mayor prevalencia en hombres que en mujeres. Esto se puede deber a que los lóbulos frontales de las mujeres son más parecidos funcionalmente entre sí, de manera que cada uno de los lóbulos puede llevar a cabo las funciones del otro y ante una lesión de algunos de ellos, el otro de los lóbulos puede “compensar” la función del lesionado (Goldberg, 2001). Entonces, la especialización de los hemisferios cerebrales es más prominente en hombres que en mujeres, pero las mujeres muestran más diferenciación funcional, que los hombres, entre regiones anteriores y posteriores, es decir, intrahemisférica.

### **Diferencias en el Rubro Emocional-Social.**

Muchas de las diferencias de sexo (género) se encuentran ampliamente en otros primates y en toda la clase de mamíferos. Los machos tienden a competir con mayor agresividad y a ser más polígamos, mientras que las mujeres tienden a invertir más en la maternidad. En muchos mamíferos, un mayor ámbito territorial va acompañado de una capacidad mejorada para navegar utilizando la geometría de la disposición espacial. Suele ser más frecuente que el macho tenga un mayor ámbito territorial, como ocurre con los cazadores-recolectores humanos. Seguramente no es una coincidencia la ventaja de los hombres, respecto a las mujeres, en el uso de los mapas mentales y en realizar una rotación mental tridimensional (Pinker, 2002).

Teniendo en cuenta las diferencias genéticas y biológicas reportadas hasta el momento, es importante considerar que socialmente se han construido estereotipos culturales que responden a dichas características atribuyendo diferentes habilidades según las características sexuales. En este sentido, se considera que las mujeres se involucran más en actividades que favorecen la capacidad para establecer relaciones interpersonales, sus actividades de entretenimiento suelen ser tranquilas, evitando movimientos e interacción física, desarrollan el lenguaje más rápido, poseen mejor coordinación fina, mejor memoria, mejor capacidad de juicio y mejor razonamiento abstracto. Por otro lado, los hombres gustan de explorar espacios, tener experiencias que agudicen sus capacidades especiales, sus actividades incluyen movimientos y destrezas físicas en grupos donde hay mayor contacto

físico, son más agresivos, se muestran más alertas, poseen mejor coordinación gruesa, son mejores imitando movimientos y en las actividades que impliquen moverse en espacios (Gil y cols., 2003).

Se ha reportado mayor prevalencia de los trastornos depresivos en mujeres que en hombres (Cova, 2005), sin embargo, estas diferencias se reportan después de iniciada la pubertad. La edad en que la población de hombres presenta mayor tasa de depresión es de los 45 a 55 años, mientras que la población de las mujeres presenta una disminución en la prevalencia de este trastorno a los 55 años en adelante, es decir, el trastorno parece tener alguna relación con los niveles hormonales. El aumento de la tasa de trastornos depresivos en mujeres se produce a la par con el incremento de las hormonas en la pubertad y tiende a disminuir en la postmenopausia, cuando los niveles hormonales disminuyen. Sin embargo, esta hipótesis que relaciona a las hormonas sexuales femeninas con la presencia de trastornos depresivos sigue siendo estudiada.

La mujer presenta un mejor desarrollo de las emociones como la empatía y la culpa, más dificultades para procesar el enojo, mejor capacidad para comportarse asertivamente y para proteger sus necesidades, así como un uso más habitual de afrontamiento pasivo, centrado en las emociones y rumiativo frente a las experiencias negativas (Cova, 2005; Schulte-Rüther y cols., 2008). La empatía se puede entender como una reacción a los estados emocionales observados en otras personas las cuales incluyen componentes cognitivos como teoría de la mente, resonancia de las emociones de otros y la generación de una respuesta emocional apropiada (Schulte-Rüther y cols., 2008). En la investigación de diferencias de género sobre Teoría de la Mente se han reportado datos inconsistentes, algunos estudios reportan cierta ventaja de las mujeres sobre los hombres y otros no reportan diferencias.

Las mujeres suelen ser mejores que los hombres para decodificar claves emocionales en otras personas, también reportan mayor complejidad y diferenciación de sus expresiones emocionales. Las mujeres muestran mayor expresión emocional en respuesta a las emociones de otras personas (Schulte-Rüther y cols., 2008), además, se desempeñan mejor en identificar los sentimientos de otras personas, mientras que los hombres se sesgan en otorgar diversas explicaciones cognitivas acerca de los sentimientos de los otros. Esto concuerda con datos reportados en psiquiatría donde se describe mayor incidencia de hombres que mujeres en patologías con problemas de empatía, por ejemplo: autismo, desórdenes de la conducta, desorden antisocial de la personalidad, entre otras (Schulte-Rüther y cols., 2008).

En el procesamiento emocional, los varones presentan mayor actividad en regiones límbicas, basales y temporales, mientras que en las mujeres la activación es mayor en el circuito tálamo-cíngulo-CPF. En el comportamiento emocional, los hombres tienen mayor tendencia a expresar su estado emocional mediante conductas agresivas; mientras que las feminas prefieren la mediación simbólica, la verbalización y la expresión oral (García, 2003; Gur y cols., 2002).

Las mujeres se desempeñan mejor y más rápido en tareas de reconocimiento emocional, además de ser más expresivas, que los hombres (Pinker, 2002). En lo que concierne a la experiencia emocional, las mujeres son más proclives a cambios de estados de humor como depresión, así como fluctuaciones en estos estados asociados con fases del ciclo menstrual (Gur y cols., 2002). Los cambios hormonales asociados con las fases del ciclo menstrual pueden estar relacionados, también, con el procesamiento cognitivo.

Por otro lado, han reportado diferencias en la lateralización hemisférica durante la respuesta de estímulos con carga emocional (Goldenring y cols., 2009). Para el procesamiento afectivo los varones muestran más lateralización que las mujeres. Las mujeres muestran mayor actividad en regiones de la corteza frontal, en el cíngulo anterior bilateral, mientras que los hombres el giro frontal inferior izquierdo y en la ínsula anterior (Goldenring y cols., 2009). Los hombres muestran mayor actividad en HD, que las mujeres, cuando perciben fotografías de rostros felices. Se ha reportado menos lateralización en las mujeres durante la presentación de fotografías de felicidad y tristeza (Goldenring y cols., 2009). Los varones parecen responder más a estímulos emocionales positivos, mientras que las mujeres responden más a estímulos emocionales negativos. Los hombres para el procesamiento de las emociones muestran mayor activación y de manera más difusa, respecto a las mujeres, principalmente en el HD tanto en la corteza frontal y temporal como en el cíngulo. Lo anterior se puede deber a que, los hombres interpretan los estímulos diferencialmente a las mujeres; los varones son menos eficientes para procesar este tipo de estímulos y recurren a mayores recursos neuronales, lo que probablemente requiera de mayor inversión de tiempo para interpretar el estímulo. Mientras que, las mujeres muestran mayor habilidad para identificar emociones en rostros humanos, por tanto, redes neuronales más eficientes y rápidas (Goldenring y cols., 2009).

Los estímulos de gran importancia y con significado particular (material auto-referencial) capturan (*bottom-up*) y, más importantemente, sostienen (*top-down*) la atención, ya que es más difícil desenganchar la atención de rostros familiares en comparación a las caras menos familiares (Davue y cols., 2009). Se ha reportado que los hombres reclutan una red neuronal más extensa que las mujeres cuando hacen juicios de sus propios estados emocionales, específicamente ante expresiones emocionales de sus propios rostros (Schulte-Rüther y cols., 2008). De acuerdo con la suposición de que, el adjudicar estados mentales a otros se realiza a partir de los estados mentales propios (Teoría de la Mente), a los hombres se les dificultará atribuir estados emocionales a otros, dado que el acceso a sus propios estados emocionales está mermado, pues suelen enmascararlos con interpretaciones cognitivas.

Tal vez, una de las diferencias más marcadas de acuerdo al género está relacionada con la agresión. De hecho, los delitos agresivos son cometidos más frecuentemente por hombres que por mujeres. Las principales estructuras cerebrales relacionadas con la conducta de agresión son la amígdala e hipotálamo, además del sistema dopaminérgico mesocortical con proyecciones a regiones frontales, temporales y parietales. En todas las culturas, se considera que hombres y mujeres tienen naturaleza distinta, siendo los hombres más agresivos (Pinker, 2002). La variación del nivel de testosterona en los hombres correlaciona con la libido, la autoconfianza y el instinto de dominar. Los delincuentes violentos tienen niveles superiores de testosterona a los de los delincuentes no violentos (Pinker, 2002). El estado psicológico de la persona puede afectar a los niveles de testosterona, y viceversa. Los núcleos intersticiales (INAH) del hipotálamo anterior y un núcleo de la estría terminalis, también en el hipotálamo, son mayores en los hombres; se les ha relacionado con la conducta sexual y la agresividad (Pinker, 2002). Por otro lado, la baja incidencia de conductas violentas en la mujer, puede estar relacionada con que las mujeres tienen mayor volumen en las regiones de la CPF-O relativo a la amígdala, que los hombres (Gur y cols., 2002).

En términos generales, a las mujeres les interesa más ocuparse de las personas y a los hombres de las cosas (Pinker, 2002). Las mujeres suelen expresarse mejor, son más colaboradoras, no se obsesionan tanto por el rango (social-profesional), saben negociar resultados que beneficien a todos, respecto a los varones (Pinker, 2002).

El hecho de que muchas diferencias de género tengan sus raíces en la biología no significa, por supuesto, que un género sea superior, que las diferencias se produzcan en todas las personas y en todas las circunstancias, que la discriminación de una persona basada en el género esté justificada, ni que haya que obligar a las personas a hacer las cosas “típicas” de su género. Ninguna de las diferencias de género descritas hasta hoy se aplica a todos los hombres y a todas las mujeres, de modo que las generalizaciones sobre un género siempre serán falsas respecto a muchos individuos (Pinker, 2002).

Dado que se han reportado diferencias cognitivas, conductuales, anatomofisiológicas, entre mujeres y hombres, en este trabajo se evaluará algunos procesos cognitivos y emocionales-sociales relacionados con el funcionamiento de los lóbulos frontales.

## **CAPÍTULO II**

### **FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO – COGNITIVO**

#### **Introducción.**

En el interactuar de la vida diaria realizamos actividades desafiantes, como la consecución exitosa de conductas orientadas a metas. Estas metas pueden ser logradas a largo plazo, pueden ser abstractas, o bien, inmediatas y concretas. Para realizar esas actividades de la vida diaria, después de haber identificado el objetivo-meta, debemos formular un plan de acción que sea flexible y adaptativo de acuerdo al contexto, a los intereses, a las expectativas de ese momento. Si algún aspecto del ambiente cambia, nos veremos obligados a modificar el plan, para lo que se requiere el monitoreo constante de las acciones que se están realizando y de cierta flexibilidad mental para realizar los ajustes que se crean pertinentes dadas las circunstancias externas e internas del organismo. Para todo este procedimiento, se requiere de representaciones mentales internas que permitan la manipulación de la información uniendo el pasado, presente y futuro, es decir, las representaciones mentales sirven, además, como un “puente” temporal de la información para la solución de problemas. Todas estas funciones se conocen como funciones ejecutivas, pues controlan y regulan el procesamiento de la información para la actividad dirigida a metas (Lezak y cols., 2004; Gazzaniga y cols., 2002).

Como ya se ha mencionado, son los lóbulos frontales, principalmente, los que median estas conductas que nos permiten interactuar con nuestro medio ambiente, incluyendo al social; interactuar con otros humanos capaces de las mismas funciones tan complejas como las propias. De hecho, la empatía, el sarcasmo, la teoría de la mente, la autoconciencia, la realización de juicios sociales-morales, son funciones que se han ido incluyendo en la lista de las funciones ejecutivas, importantes para nuestra interacción social.

La manera en que se conjugan estas funciones ejecutivas en la interacción de la vida diaria, puede dar lugar a las diferencias con las que se comportan mujeres y hombres. Aunque se han reportado diferencias cognitivas de acuerdo al género, las diferencias entre hombres y mujeres en las funciones ejecutivas aún están siendo estudiadas, pero con gran rapidez y riqueza dados los avances en las neurociencias y en la neuropsicología.

#### **Organización de los Lóbulos Frontales Neuroanatómica/Funcional.**

Aunque existen varios modelos y criterios para clasificar las estructuras de los lóbulos frontales y dado que son muy parecidos, en el presente trabajo sólo se revisará anatómicamente el modelo planteado a continuación, donde se describen de manera general cuatro divisiones principales, en el transcurso del trabajo se harán algunas profundizaciones al respecto.

Las maneras de subdividir a los lóbulos frontales se basan en diferentes constructos. Algunos investigadores proponen cuatro divisiones principales de esta región, desde una perspectiva neuropsicológica: las áreas motoras y premotoras (áreas de Brodmann-AB: 4, 6, 8, 44 y 45), la corteza prefrontal orbital (CPF-O) (AB: 10, 11, 12, 13, 45 y 47), la corteza prefrontal medial (CPF-M) (AB: 9, 10, 11, 14, 24, 25 y 32) y la corteza prefrontal dorsolateral (CPF-DL) (AB: 9, 10, 11, 46 y 47) (Stuss y Levine, 2002; Cummings y Miller, 2007). Las funciones con las que se han asociado estas cuatro segmentaciones se mencionan más adelante en este capítulo y en el siguiente.

También vale la pena mencionar la especialización de las regiones frontales de acuerdo a ambos hemisferios, ya que los hemisferios cerebrales están relacionados con diversos procesos: el lóbulo frontal izquierdo con el lenguaje, la secuenciación y planeación de la actividad, y el derecho con la emoción, la cognición social, la integración afectiva y cognitiva, la autoconciencia y procesos relacionados (Miller, 2007; Stuss y Levine, 2002). Ambos hemisferios cerebrales son distintos anatómicamente y los lóbulos frontales también lo son. El Hemisferio Derecho (HD) es más grande que el Hemisferio Izquierdo (HI); la bioquímica en el cerebro también es asimétrica, las conexiones de dopamina son mayores en el HI y las de noradrenalina en el HD. Los receptores para estrógenos son más numerosos en el HD que en el HI, estas asimetrías son reportadas principalmente en hombres, más que en mujeres (Goldberg, 2001).

Las funciones ejecutivas generalmente se refieren a las funciones cognitivas de “alto nivel”, involucradas en el control y regulación de los procesos cognitivos de “bajo nivel” y de las conductas dirigidas a metas y orientadas al futuro (Álvarez y Emory, 2006). Aún cuando existe debate si estas funciones cognitivas son reguladas por los lóbulos frontales o no (Álvarez y Emory, 2006), existe una estrecha relación entre las llamadas funciones ejecutivas y los lóbulos frontales principalmente, pero no únicamente. De hecho, son poco frecuentes las discusiones acerca de lesiones prefrontales que no hagan referencia a disturbios en las funciones ejecutivas, así como también son raras las discusiones de déficit en las funciones ejecutivas que no hagan referencia a una disfunción de regiones prefrontales del cerebro (Tirapu-Ustárriz y cols., 2008a). Hasta el momento, existe una circularidad entre la anatomía (lóbulos frontales) con los constructos neuropsicológicos (funciones ejecutivas).

Ahora bien, la sensibilidad y la especificidad de las medidas neuropsicológicas de las funciones ejecutivas en pacientes con lesión del lóbulo frontal son inconsistentes (Álvarez y Emory, 2006). Algunos investigadores han reportado que personas con lesiones en regiones del lóbulo frontal muestran una ejecución normal en las tareas de funciones ejecutivas, lo contrario también ocurre, es decir, personas sin alteraciones en regiones frontales muestran una ejecución muy pobre en las tareas de funciones ejecutivas (Álvarez y Emory, 2006). Dada la complejidad de las tareas de medición de funcionamiento ejecutivo y de la extensa conexión de regiones frontales con áreas subcorticales, se puede especular que esas funciones de “alto nivel” surgen de funciones más simples que implican diversas y difusas regiones cerebrales, no sólo regiones frontales.

### **Corteza Prefrontal (CPF).**

La corteza prefrontal (CPF) es la región del cerebro con el desarrollo filogenético más reciente, se dice que es la parte del cerebro que nos hace diferentes del resto de los seres vivos y es la que mejor refleja nuestra capacidad (humana). Esta región cerebral constituye aproximadamente el 30% de la corteza cerebral (Tirapu-Ustárróz y cols., 2008a; Ardila, 2008). La CPF se ha relacionado con funciones complejas, las más evolucionadas del ser humano, tales como la creatividad, la conducta social, la toma de decisiones en situaciones ambiguas, juicio moral y ético.

Las regiones prefrontales reciben información de los sistemas sensoriales dirigidos tanto interna como externamente y representan el extracto más profundo del análisis mnemónico y la base de acción motora. Estas estructuras del lóbulo frontal ejercen una influencia controladora sobre los sistemas más superficiales de la corteza. Las conexiones de esta región son fundamentalmente de naturaleza secuencial (en oposición a los patrones simultáneos de conectividad que predominan en las cortezas cerebrales posteriores). Se podría decir que la región prefrontal representa la capa más profunda de estructuralización de la información sensorial (Kaplan-Solms y Solms, 2005).

La CPF tiene conexiones corticocorticales con prácticamente toda la corteza asociativa sensorial y paralímbica, así como con regiones subcorticales (ganglios basales, tálamo e hipocampo). Esta extensa red de conexiones permite que la CPF monitorice la información a diferentes niveles de complejidad, a fin de regular y controlar nuestra conducta (Tirapu-Ustárróz y cols., 2008a).

La relación de las funciones ejecutivas con el funcionamiento de regiones frontales, específicamente con la CPF, se ha comprobado con base en la evidencia clínica. Cuando se lesiona esta región se reportan alteraciones en el funcionamiento ejecutivo, de acuerdo al déficit en la ejecución de tareas o pruebas neuropsicológicas que evalúan tales funciones. A este cuadro neuropsicológico se le conoce como “síndrome disejecutivo”, que se compone de alteraciones en los siguientes dominios funcionales: planificación, razonamiento abstracto, resolución de problemas, formación de conceptos, ordenamiento temporal de los estímulos, atención, aprendizaje asociativo, uso de estrategias en la búsqueda de la información para la evocación (memoria), memoria de trabajo, habilidades motoras, generación de imágenes, manipulación de las propiedades espaciales de los estímulos, metacognición y cognición social (Tirapu-Ustárróz y cols., 2008a).

De acuerdo a la diversidad clínica de este síndrome, resulta importante establecer cuáles son las funciones cognitivas que se pueden considerar como ejecutivas y diferenciarlas de las que no lo son. Además, se debe correlacionar estas funciones con su sustrato neuronal, aunque sobrepasen las estructuras de la CPF, es decir, se deben considerar más allá de las regiones frontales para explicar el funcionamiento ejecutivo.

### **Corteza Prefrontal Dorsolateral, CPF-DL.**

Los dos circuitos fronto-subcorticales, que son esenciales para el funcionamiento de áreas frontales, son: el dorsolateral prefrontal y el orbitofrontal.



- El circuito dorsolateral superior se origina en el área 10 de Brodmann, desde donde parten fibras que proyectan a la región dorsal lateral de la cabeza del núcleo caudado hasta la porción interna del globo pálido. También existen proyecciones que parten de la cabeza del núcleo caudado y se dirigen a la región rostral de la sustancia negra y desde ésta hacia el núcleo dorsomedial del tálamo; las proyecciones provenientes de la porción interna del globo pálido se dirigen al núcleo ventral anterior del tálamo. Los dos núcleos talámicos citados se conectan con la CPF-DL, cerrando así el circuito.
- El circuito de la CPF-O se mieliniza antes que la CPF-DL. Dicho circuito se origina en las áreas 9 y 10 de Brodmann, de donde parten proyecciones que se dirigen a la porción ventromedial del núcleo caudado, de donde surgen conexiones que se dirigen a la porción interna del globo pálido y otro grupo de fibras se dirigen a la porción rostro-medial de la sustancia negra. Desde la porción interna del globo pálido parten fibras que se dirigen al núcleo ventral anterior del tálamo, En la sustancia negra se originan fibras aferentes a los núcleos ventral anterior y al dorsomedial del tálamo. Desde ambos núcleos talámicos parten fibras hacia la CPF-O con lo que se cierra el circuito.

El primer circuito, el de la CPF-DL, es crucial para el funcionamiento ejecutivo en su rubro cognitivo, mientras que el segundo para el funcionamiento ejecutivo emocional-social. Este último circuito se revisará en más detalle en el próximo capítulo, mientras que en este capítulo se hará énfasis en el circuito de la CPF-DL.

La CPF-DL (AB: 9, 10, 11, 46 y 47), además de lo descrito, recibe información principalmente de áreas parietales posteriores y del surco temporal superior, estas conexiones son recíprocas. Además, la CPF-DL manda conexiones a regiones a las cuales la corteza parietal posterior también proyecta, incluyendo a la corteza del cíngulo, a los ganglios basales y a los colículos superiores. El funcionamiento de la CPF-DL se ha relacionado con funciones ejecutivas como planeación, organización, selección de metas, alternancia (*set-shifting*), memoria de trabajo y automonitoreo (Jurado y Rosselli, 2007).

### **Modelos de Funcionamiento Ejecutivo.**

Las funciones ejecutivas se han definido como los procesos que asocian ideas, movimientos y acciones simples para orientarlos a la resolución de conductas dirigidas a una meta. Luria (1973) fue uno de los primeros teóricos que estudio las funciones ejecutivas y sus alteraciones debido a lesión neuronal en regiones de la CPF. Los trastornos de funciones ejecutivas, según Luria, se reflejan en alteraciones de la iniciativa, motivación, formulación de metas, planes de acción y autocontrol de la conducta.

Lezak es quien incorpora el término de Funciones Ejecutivas, refiriéndose a las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente. Se han incorporado una gran cantidad de procesos cognitivos como funciones ejecutivas, como dirección de la atención, reconocimiento de los patrones de prioridad, formulación de la intención, plan de consecución o logro, ejecución del plan y recogimiento de logros. En otras palabras, estas funciones están involucradas con los mecanismos implicados para la optimización de los procesos cognitivos orientados hacia la resolución de situaciones complejas (Lezak y cols, 2004; Tirapu-Ustárrroz y cols., 2008b; Miller, 2007).

En las funciones ejecutivas se pueden incluir:

- Memoria de trabajo.
- Orientación y adecuación de recursos atencionales.
- Planeación y Organización.
- Inhibición de respuestas inapropiadas en determinadas circunstancias (control inhibitorio).
- Monitorización de la conducta en referencia a estados motivaciones y emocionales del organismo.
- Formación de conceptos.
- Secuenciación temporal.
- Creatividad.
- Teoría de la mente.
- Funcionamiento ejecutivo en la vida real, en situaciones sociales.

Se han formulado varios esquemas explicativos de las funciones ejecutivas, sin embargo, no existe un modelo que establezca una relación sólida entre cerebro, mente y conducta compleja. Los modelos propuestos hasta ahora permiten suponer que no se trata de un sistema unitario, sino de un sistema supramodal de procesamiento múltiple, es decir, las funciones ejecutivas son “constructos separados pero correlacionados moderadamente” (Ardila, 2008).

Una de las primeras propuestas explicativas del funcionamiento ejecutivo relacionado con regiones de los lóbulos frontales, la propuso Luria, aunque en su modelo no se refiera a “funciones ejecutivas”, su propuesta es, sin duda, de las pioneras en la neuropsicología de las funciones ejecutivas y lóbulos frontales.

### **La Propuesta de A. Luria (1973).**

Desde que inicio el estudio de las funciones del lóbulo frontal, hasta la fecha, ha habido controversia. De hecho, el neurólogo inglés, Hughlings Jackson (1835-1911), afirmaba que el lóbulo frontal no tenía funciones definidas estrictamente. En esa época, incluso ahora, se ha argumentado que dado que esta región del cerebro humano es la más reciente filogenéticamente no está bien diferenciada en función. Sin embargo, Luria ya hipotetizaba acerca de la naturaleza de la actividad de los lóbulos frontales, considerándolos como un sistema altamente organizado capaz de la autorregulación.

La actividad humana comienza con intenciones, es dirigida a metas y es regulada por un programa, que requiere del mantenimiento de un tono cortical constante (Luria, 1973). Las regiones frontales (tercer bloque funcional) mandan conexiones al tallo cerebral (primer bloque funcional), específicamente a la formación reticular, para la regulación del mantenimiento de estado de alerta y así participa en las formas más complejas de regulación de estados de actividad neuronal. Tanto los lóbulos frontales como la formación reticular son parte de la red neuronal que permite procesos de atención, ante el daño de alguna de estas regiones, la atención se ve afectada y con ello todo proceso cognitivo de alta complejidad subsiguiente. Esta interrelación entre bloques funcionales para la realización de una función (atención) ejemplifica muy bien el concepto de sistemas funcionales del cerebro, propuesto por Luria (1973). La propuesta neuropsicológica de Luria se construye sobre conceptos como localización de “sistemas” de funciones, es decir, cada modo de actividad psicológica es un

sistema funcional basado sobre la interacción compleja de partes funcionales acopladas del cerebro, cada una de las cuales contribuyen a un modo de expresión (Luria, 1973 y 1986).

Ante lesiones en regiones de la CPF aparecen alteraciones no necesariamente a nivel de percepción y actos motores, sino más bien en las formas complejas de actividad de autorregulación que proceden de intenciones y se desarrollan de acuerdo a un programa definido. Los pacientes con lesión en la CPF son capaces de ejecutar instrucciones directas, sin embargo, se muestran incapaces de ejecutar programas complejos de acciones, si su relación no ha sido estructurada con instrucciones explícitas-verbales. También son incapaces de inhibir la tendencia a imitar y a subordinar su conducta a esquemas internos, así como a desempeñar una actividad que requiera un cambio constante de un programa de actividad a otro (Luria, 1973). En el transcurso de la ejecución de los programas de actividad, pacientes con lesión en regiones frontales, muestran dificultad en desengancharse de conductas estereotipadas y/o simétricas, por lo que los programas de acción se ven deformados, sin reajuste de la actividad (flexibilidad de la conducta y de estrategias), incluso sin la capacidad de detectar errores cometidos en la tarea (monitoreo).

Según Luria, los disturbios en la ejecución de los programas complejos sólo son uno de los defectos conductuales que surgen ante lesiones en los lóbulos frontales, otro de los problemas, en estos pacientes, es un déficit en la elección independiente de programas de acción. Estos pacientes se muestra impulsivos, ante la ejecución de una tarea, nunca empiezan con un análisis preliminar de las condiciones, sino que, inmediatamente intentan solucionarla, casi siempre sin éxito (Luria, 1973). Lo anterior ejemplifica, una vez más, la falta de monitoreo para corregir el plan-programa de acción. La planeación orienta las bases de la acción.

El pensamiento de estos pacientes consiste no sólo en la ausencia de códigos lógicos, sino en la falta de realizar elecciones dirigidas a metas de un número de alternativas equiparables (Luria, 1973).

Entonces, para Luria los lóbulos frontales son esenciales para las formas elevadas de regulación de estados de actividad, dado que controlan el estado activo del resto de la corteza, lo cual es necesario para el cumplimiento de las tareas complejas, además de tener un papel importante en la ejecución de las intenciones que determinan la dirección de la actividad humana y le imparten un carácter electivo y propositivo. También, ayudan en la ejecución de programas complejos de actividad, en la formación de las bases de la acción y en la organización de estrategias.

De acuerdo a los datos y hechos clínicos, Luria sugiere que los lóbulos frontales no presentan un sistema único y homogéneo. Así mismo, el papel que tiene cada parte de esta región en la organización de la conducta no es uniforme, ya que, las partes polares y mediales (talvez, también la mediodorsal) del lóbulo frontal participan en la regulación de estados de activación y ante el daño en estas regiones resulta una incapacidad de mantener prospectivamente el estado cortical de actividad para la ejecución de las tareas. La distinción de alteraciones en uno u otro hemisferio, ya Luria las mencionaba: daño en regiones del HI causará disturbios en los programas verbales y, daño en el HD, problemas en las emociones.

**Propuesta de M. Lezak y cols. (2004).**

Lezak fue una de las primeras autoras que acuñó el término de funciones ejecutivas para abarcar a todas estas funciones. La autora propone una conceptualización con cuatro componentes (Lezak y cols., 2004):

1. Volición: proceso complejo para determinar qué se necesita para conceptualizar algún tipo de acción futura. En otras palabras, la volición es la capacidad de conducta intencional, que requiere formular una meta a un bajo nivel conceptual para una intención. Para lo cual es indispensable la motivación, que incluye la habilidad para iniciar una actividad, autoconciencia para determinarse psicológica y físicamente en relación con los límites.
2. Planeación: es identificar y organizar los pasos y elementos (por ejemplo, habilidades, material y otras personas) necesarias para llevar a cabo una intención o activar una meta que involucre un número de capacidades. En la planeación uno debe ser capaz de conceptualizar cambios en las circunstancias presentes, los objetivos de uno mismo en relación con el medio ambiente y observar el medio ambiente objetivamente (por ejemplo, tomar una actitud abstracta). En la planeación se deben concebir alternativas y tomar elecciones, mantener ideas jerárquicas y secuencias necesarias para el desarrollo en un contexto conceptual o estructura que dará dirección a la realización del plan. Para llevar a cabo lo anterior, se requiere de autocontrol de impulso, atención y memoria.
3. Acción propositiva: la traslación de un plan o intención dentro de una actividad productiva, requiere que el actor inicie, mantenga, cambie, secuencie y frene conductas complejas en una manera ordenada e integrada. Los disturbios en la programación de la actividad pueden frustrar el llevar a cabo los planes razonables sin registro de motivación. Tales disturbios son menos frecuentes para impedir las acciones impulsivas, las cuales se saltan los pasos de planeación en la secuencia de la acción. Esto provee una distinción importante entre acciones deliberadas conscientemente y las impulsivas.
4. Ejecución efectiva: una ejecución es tan efectiva como la habilidad del ejecutante para monitorear, autocorregirse, regular la intensidad, el tiempo y otros aspectos cognitivos. Pacientes con daño neurológico casi siempre ejecutan las tareas de manera errática y sin éxito. Estas habilidades de autocorrección y automonitoreo son muy vulnerables a diferentes tipos de lesión neuronal. Algunos pacientes no pueden corregir sus errores porque no los perciben.

En seguida se hará una breve reseña de los principales modelos de Funciones Ejecutivas contemporáneos.

### **1. Modelos de Sistema Simple.**

#### **⇒ Teoría de la Información Contextual.**

Cohen y cols., (1996) proponen la teoría de la información contextual, suponiendo al contexto una clave para la comprensión de las alteraciones ejecutivas (dificultad de representar, mantener o actualizar la información) observadas en pacientes con alguna enfermedad psiquiátrica, como la esquizofrenia. La CPF sería la responsable de mantener y actualizar las

representaciones internas necesarias para frenar respuestas dominantes que no son adecuadas en un momento o contexto concreto.

⇒ **Teoría del Acontecimiento Complejo Estructurado.**

Este modelo tiene sus fundamentos en la aproximación representacional. Esta teoría trata de comprender la manera en que se representa la información en las regiones de la CPF y entiende como “evento complejo estructurado” (SEC por sus siglas en inglés; *structure event complex*) un conjunto de eventos en una secuencia temporal de actividad específica que se orienta a un objetivo; por ejemplo, ir a comer a un restaurante (Gafman, 2007). Los SEC se almacenan en la CPF y contienen la información necesaria para solucionar los problemas concretos. Los SEC deben incluir:

- Independencia representacional.
- Frecuencia: los SEC más utilizados tienen menores umbrales de activación.
- Similitud: la activación de un SEC asociado a otro activará a este último.
- Especificidad de acuerdo a categorías: los SEC se almacenan de acuerdo a las áreas implicadas, corticales y/o subcorticales.
- Jerarquización: SEC abstractos (secuencias de eventos con objetivos, que no representan una actividad específica); SEC independientes de contexto y los SEC dependientes de contexto (concretos en espacio-tiempo).

Los SEC son eventos que se articulan (representan) en tiempo-espacio en la CPF.

## **2. Modelos de Constructo Único.**

⇒ **Modelos de Memoria de Trabajo.**

En 1974, Baddeley y Hitch propusieron un modelo de memoria de trabajo, definiéndola como un mecanismo de almacenamiento temporal que permite retener a la vez algunos datos de información en la mente, compararlos, contrastarlos o relacionarlos entre sí. La memoria de trabajo se responsabiliza del almacenamiento a corto plazo, a la vez que manipula la información necesaria para procesos cognitivos de alta complejidad.

Este mecanismo, memoria de trabajo, se ha fragmentado en tres componentes diferenciados: sistema ejecutivo central, el bucle fonológico y la agenda viso-espacial (Baddeley y Hitch, 1974). El bucle fonológico incluye un almacén fonológico a corto plazo asistido por un proceso de control basado en el repaso articulatorio, lo que permite utilizar al lenguaje subvocal para mantener la información en la conciencia durante el tiempo requerido. Entonces, el bucle fonológico se utilizaría para el almacenamiento transitorio de material verbal y para mantener el “habla interna” implicada en la ejecución de tareas. Por otro lado, la agenda viso-espacial es un sistema que permite crear y manipular imágenes visoespaciales, que podría alimentarse directamente de la percepción visual o indirectamente mediante la generación de una imagen visual.

El propio Baddeley ha señalado que, el ejecutivo central funciona más como un sistema atencional que como un almacén de información. Entonces, el ejecutivo central es un sistema atencional, por medio del cual se realizan tareas cognitivas en las que interviene la memoria de trabajo y realiza operaciones de selección y control de estrategias. En suma, el ejecutivo central es un sistema de control atencional capaz de enfocar y cambiar los recursos atencionales, pero que carece de la capacidad de almacenaje (Baddeley, 2003). Este componente de la memoria de trabajo se ha relacionado con el funcionamiento de regiones de la CPF-DL.

La memoria de trabajo interviene en la realización de una gran variedad de tareas cognitivas;

1. Manejar y dirigir la atención.
2. Inhibir estímulos irrelevantes.
3. Reconocer los patrones de prioridad.
4. Reconocer las jerarquías y significados de los estímulos.
5. Formular la intención.
6. Reconocer y seleccionar las metas adecuadas para la resolución del problema.
7. Establecer un plan de consecución de logros.
8. Analizar las actividades necesarias para la consecución de un fin.
9. Ejecutar un plan.
10. Monitorización.
11. Modificar la tarea según el plan-meta.

La CPF-DL mantiene en línea información que manipula y monitoriza (considerar diversas formas de elección), lo que permite la evaluación y supervisión de las opciones autogeneradas y de la respuesta, ante la presencia de acontecimientos.

Una de las críticas a este modelo es que no se dice quién controla al “ejecutivo central”, que organiza y manipula a sus componentes “esclavos”, ni se dice quién controla al que controla al ejecutivo central y así hasta el infinito (“*problema homuncular*”). A lo que Baddaley ha argumentado la posibilidad de fraccionalidad del “ejecutivo central” en subprocesos que han sido mapeados por Goldman-Rakic (1995).

La propuesta de Goldman-Rakic (1995 y 1998) sobre la memoria de trabajo se construye de acuerdo a la arquitectura funcional de la CPF. En este modelo, la memoria de trabajo se entiende como una red de integración de áreas, cada una de las cuales se especializa en un dominio específico, siendo la CPF crucial para este procesamiento. Este modelo plantea que el resultado del procesamiento del sistema ejecutivo central es consecuencia de la interacción de múltiples módulos de procesamiento de información independientes, cada uno de los cuales tendría su propio sistema motor, sensorial y mnésico. En otras palabras, existe una red neuronal cortical independiente para cada subsistema de la memoria de trabajo, de manera que esto permitiría procesar información en paralelo, lo que desembocaría en lo que denominamos procesos cognitivos de alto nivel. Entonces, cada subsistema de la memoria de trabajo se encontraría asociado e interconectado con diferentes e independientes áreas corticales. Las áreas prefrontales relacionadas con la memoria de trabajo espacial, se conectarían con regiones del lóbulo parietal posterior. Mientras que la memoria responsable de las formas de los objetos conectaría a regiones de la CPF con regiones del lóbulo temporal. Otra red se compondría de áreas de asociación sensorial (temporal-parietal), premotora (cíngulo) y límbica. Este modelo de Goldman-Rakic se basa principalmente en estudios experimentales con primates no humanos y sugiere que el ejecutivo central se puede considerar como una propiedad emergente que coactiva múltiples procesadores de dominio específico localizados en la CPF. Estos procesadores están interconectados con regiones posteriores de la corteza que contienen la información relevante para dicho dominio específico.

Este modelo supone un procesamiento lineal que deja entrever la existencia de una red neuronal cortical independiente para cada subsistema de la memoria de trabajo. Aunque no resuelven las zonas de penumbra existentes en lo referente al ejecutivo central, sí arroja ideas sobre cómo estos subsistemas independientes pueden cooperar para dar lugar a conductas

complejas. Al plantear la coactivación de los diferentes subsistemas de la memoria de trabajo y su capacidad para recibir información de la memoria a largo plazo, de otras áreas corticales, explica un procesamiento de información en paralelo. Esto desembocaría en lo que denominamos procesos cognitivos de alto nivel.

Las medidas sobre la capacidad de memoria de trabajo se han relacionado con el funcionamiento de otras habilidades cognitivas, de manera que se considera que la memoria de trabajo refleja la eficacia del funcionamiento ejecutivo, incluso de la inteligencia en general.

⇒ **El factor “g” y el factor “i”, Modelo de Codificación Adaptativa.**

Para Duncan (1995 y 2001) la inteligencia no es una propiedad de todo el cerebro, sino de la CPF-Lateral específicamente. Entonces, la inteligencia general (también llamada fluida en esta teoría) deriva de un sistema frontal específico determinante para el control de diversas formas de conducta. Esta inteligencia fluida se refiere al razonamiento y habilidades para la solución de problemas novedosos.

Este modelo de codificación adaptativa (*adaptive coding model*) propone que:

- La CPF es adaptable y programable, lo que permite la representación temporal de la información.
- La CPF actúa como un sistema de atención global y puede ser selectiva con la información relevante.
- Los lóbulos frontales tienen funciones de supervisión amplias.

Por su lado, Goldberg (2001) sugiere que esta inteligencia fluida es “ejecutiva” y es a lo que intuitivamente le llamamos “inteligente”. La CPF tiene relativamente poco conocimiento preimpreso a cambio de una gran capacidad para procesar información de cualquier tipo, como desarrollar sus propios programas o afrontar de manera flexible las novedades que puedan surgir. Goldberg, asume una especialización hemisférica donde el HD se especializa para responder a lo novedoso y el HI a lo familiar (patrones). Las elecciones dependientes de contexto intentan capturar las propiedades únicas o específicas de la situación (especialización del HD), mientras que las estrategias de resolución independientes de contexto se sostienen en criterios internos “estrategia universal por defecto” (del HI). Para este autor, durante el proceso de aprendizaje de tareas nuevas, en situaciones nuevas, se requiere de mayor implicación del HD que el HI, y de áreas corticales de regiones frontales que de áreas posteriores o subcorticales.

### **3. Modelos de Procesos Múltiples.**

⇒ **Teoría Integradora de la Corteza Prefrontal (CPF).**

Miller y Cohen (2001) proponen una teoría integrativa, en la cual la CPF es el control ejecutivo en situaciones en las que una señal preferente se usa para promover una respuesta adecuada a la exigencia. La CPF reduce la interferencia y la confusión promoviendo la ocurrencia de la respuesta adecuada, además permite el mantenimiento de actividades que representan objetivos y los medios para conseguirlos.

En esta teoría se considera que, la CPF es poco relevante para comportamientos simples o automáticos, rápidos, inflexibles, que se ejecutan en un procesamiento de abajo-arriba (*botton-up*). Esta región es crucial para la conducta que se guía por estados internos o

intencionales; tareas variadas-novedosas, con necesidad de representaciones de metas y medios para conseguirlos (procesamiento de arriba-abajo, *top-down*). La CPF recibe información del mundo interno y del externo; puede generar asociaciones que permiten el aprendizaje y la flexibilidad del comportamiento con ayuda de la retroalimentación, de la capacidad de representaciones temporales y de inhibir la interferencia. Todo lo anterior para la anticipación y planificación de la conducta.

En situaciones de conflicto, cuando se procesa información para una tarea con activación del procesamiento *top-down* débil, pero adecuado para la tarea, la CPF se encarga de favorecerla a través de las metas y reglas procesadas en otras áreas del cerebro. Para lo que la CPF no sólo manipula la información relevante para la tarea sino que también los objetivos y reglas de las tareas. Entonces para este modelo, la CPF es crucial para la atención (efecto de las tendencias competitivas a favor de la información relevante para la tarea), la inhibición de la interferencia, la actualización de los objetivos, el monitoreo (y reajuste).

Por otro lado, la CPF-O desempeña un papel inhibitorio en situaciones sociales y emocionales en las que la tendencia apropiada compite con otras de fuerza similar, mientras que la CPF-DL se relaciona con procesos cognitivos-reflexivos.

#### ⇒ **Modelos Factoriales y Control Ejecutivo.**

Entre los modelos factoriales que se han realizado, se encuentra el propuesto por Miyake y cols., (2000), el cual identifica tres componentes subyacentes al constructo de funciones ejecutivas;

- *Actualización*: monitoreo, manipulación y actualización de la información en la memoria de trabajo –relación con las tareas de *span* de dígitos, torre de Hanoi.
- *Inhibición*: inhibir respuestas predominantes, automáticas cuando la situación lo requiere – relación con stroop, torre de Hanoi.
- *Alternancia*: cambiar de manera flexible entre distintas operaciones mentales o esquemas – relación con el *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST).

Este modelo detecta relaciones entre las pruebas “clásicas de funcionamiento ejecutivo” (torre de Hanoi, stroop, WCST) y estos tres componentes ejecutivos. Sin embargo, no se relacionan ninguno de los tres factores con tareas realizadas simultáneamente, como el *Trail Making Test* (TMT). Tampoco hay relación con tareas de fluidez verbal que requiere el acceso de contenidos almacenados en la memoria a largo plazo (Tirapu-Ustárroz y cols., 2008a). Finalmente, tampoco hay una relación con la toma de decisiones, habilidad para seleccionar la conducta más adaptativa para el organismo de un conjunto de posibles alternativas conductuales. La toma de decisiones incluye tanto la información cognitiva como las contingencias de recompensa y castigo asociadas a cada una de las opciones y las señales emocionales relacionadas con cada una de las posibles respuestas, lo que formaría un componente más del funcionamiento ejecutivo.

Otro modelo factorial es propuesto por Boone y cols., (1998), en el análisis de una muestra de pacientes con lesión neuronal, indica la existencia de tres factores:

- *Flexibilidad cognitiva*: comprende al WCST
- *Velocidad de procesamiento*: incluirá a stroop, fluencia verbal y clave de números.
- *Atención básica y dividida junto a memoria a corto plazo*: *span* de dígitos, clave de números y figura compleja de Rey.



En otro estudio, Pineda y cols, (2000) se reporta una estructura factorial compuesta por cuatro factores independientes:

- Organización y flexibilidad mental.
- Velocidad de procesamiento.
- Control inhibitorio.
- Fluidez verbal.

Estos autores concluyen que las funciones ejecutivas son numerosas dimensiones independientes, que trabajan de manera concertada para realizar tareas complejas. Lo cierto es que, la estructura factorial de estos modelos puede variar de acuerdo al tipo de pruebas neuropsicológicas utilizadas, del modelo matemático utilizado en el análisis y de la población evaluada.

#### 4. Teoría de Filtro Dinámico.

Para Shimamura (2000), la CPF es la responsable de controlar y monitorear la información, procesándola a través de un mecanismo de filtro. El control ejecutivo realiza un proceso de filtrado de la información por medio de cuatro procesos que realiza la CPF, a manera de filtros (tabla 2.1):

- *Selección*: focalizar la atención en las características perceptuales o de representaciones en la memoria que se activan – filtro de selección.
- *Mantenimiento*: mantener activa la información seleccionada (*span* de dígitos) - mantener un filtro.
- *Actualización*: modulación y reordenación de la información en la memoria de trabajo (dígitos inversos) – actualizar un filtro.
- *Redirección*: capacidad de alternar procesos cognitivos (WCST) – redirigir un filtro.

Estos procesos tendrán una interrelación en la CPF, esta región monitoriza la actividad de las regiones posteriores del cerebro y las controla por circuitos recurrentes. Esta retroalimentación permite seleccionar y mantener cierta actividad y establecer filtros, para la ejecución de conductas complejas.

Tabla. 2.1. Modelo del Control Ejecutivo y la Teoría del Filtro Dinámico.

<b>Aspectos del Control Ejecutivo y la Teoría del Filtro Dinámico.</b>		
<b>Proceso Ejecutivo</b>	<b>Concepto relacionados</b>	<b>Tarea</b>
Selección.	Atención Selectiva.	Stroop.
Mantenimiento.	Memoria a corto plazo.	<i>Span</i> de dígitos.
Actualización.	Monitoreo.	N-back, fluencia verbal, dígitos inversos.
Redirección.	Alternancia - <i>set shifting</i> .	Tareas alternantes.

Modificado de Shimamura, 2000.

#### 5. Teoría de la Complejidad Cognitiva y Control.

Se ha dividido a los aspectos ejecutivos en carácter emocional-motivacional (*hot executive functions*) y carácter puramente cognitivo-ejecutivo (*cool executive functions*). Los aspectos ejecutivos emocionales-motivacionales se relacionan con regiones ventrales de los lóbulos frontales y con la CPF-O. Mientras que el carácter cognitivo-ejecutivo está involucrado con las CPF-DL y regiones parietales (Zelazo y Frey, 1997).

El sistema ejecutivo cognitivo dorsal y el sistema afectivo ventral interactúan como parte de una red neuronal crítica para la autorregulación del comportamiento. El equilibrio entre ambos sistemas condicionaría la capacidad del individuo para regular su comportamiento gracias a la integración de sus necesidades y a la información procedente del mundo exterior. Las alteraciones de cualquiera de estos dos sistemas merma la capacidad de control por parte del sujeto, y sus manifestaciones son diferentes en función del sistema afectado. La alteración del sistema ejecutivo dorsal produce el denominado “síndrome disejecutivo”, mientras que la afectación en el sistema afectivo ventral ocasiona esencialmente alteraciones del comportamiento en el rubro emocional-social del funcionamiento ejecutivo.

## 6. Modelos de Ejes Diferenciales en el Control Ejecutivo.

Koechlin y Summerfield (2007) proponen un modelo en el que la CPF sustenta las funciones ejecutivas de manera diferenciada con dos ejes;

- a. *Eje anterior-posterior*: la CPF se diferencia funcionalmente, de manera que las funciones cognitivas menos complejas dependen de estructuras posteriores y las de mayor complejidad dependen de las anteriores (arquitectura en cascada del control ejecutivo). La CPF-Polar mediaría la capacidad de mantener en mente objetivos a la vez que se exploran y se procesan sub-objetivos secundarios, es decir, está involucrada con el esfuerzo mental.

Este modelo supone que la CPF-DL, en el control ejecutivo, está organizada como cascada de representaciones que se extienden desde la corteza premotora hasta las regiones más anteriores de la CPF-Lateral. Estas representaciones realizan el procesamiento de diferentes señales para el control de las acciones. En esta arquitectura en cascada, el reclutamiento de los procesos de control desde zonas más posteriores hacia zonas más anteriores dependería de la estructura temporal de las representaciones que relacionan la acción con las señales que la determinan. Estos procesos se coordinan en la CPF en cuatro niveles de control de la acción: 1) sensorial: corteza premotora que selecciona las acciones motoras en respuesta a estímulos, 2) contextual: regiones caudales de la CPF-Lateral que evalúa las señales del contexto que acompañan a la aparición del estímulo y lo asocia con las respuesta motora seleccionada, 3) episódico: regiones rostrales de la CPF-Lateral que permite las representaciones en función del transcurso temporal de los eventos que se produjeron previamente (episodios o planes de acción), y 4) *branching*: regiones anteriores de la CPF-Lateral (polares – AB 10) activan las representaciones de la CPF-Rostral en función de los planes que se están desarrollando concomitantemente. Este último nivel integra memoria operativa con recursos atencionales para la consecución de actividades de mayor complejidad, como tareas duales y de respuesta demorada. Este último nivel es la suma de todos los previos, donde las regiones posteriores están bajo el control de las anteriores. Entonces, la CPF-Polar es la encargada del procesamiento ejecutivo de mayor complejidad.

- b. *Eje medial-lateral*: la CPF-M y el estriado medial se relacionan con tareas que se desarrollan en secuencias que son esperadas. Mientras que, la CPF-Lateral y el estriado dorsolateral se activan en tareas que se desarrollan mediante sucesos y secuencias inesperadas por el sujeto.

### **7. Hipótesis de la Representación Jerárquica de los Lóbulos Frontales.**

Fuster (2001 y 2002) propone que la CPF es crucial para la estructuración temporal de la conducta. También ha postulado la existencia de una representación jerárquica de la mediación del lóbulo frontal en la ejecución de las acciones; desde las neuronas motoras, los núcleos motores, el cerebelo, el tálamo, los ganglios basales y la corteza frontal. A su vez la corteza frontal tendrá su propia jerarquía: la corteza motora primaria para la representación y ejecución de los movimientos, la corteza premotora para la planeación y secuenciación de los movimientos y la CPF para el análisis temporal de la actividad y el estímulo con ayuda de:

- La memoria de trabajo (CPF-DL).
- La selección y preparación de una conducta particular (CPF-DL).
- El control inhibitorio para suprimir las interferencias y para deshacerse de lo irrelevante (CPF-O).

Las redes neuronales distribuidas en la corteza representan esquemas de acción pasados y planificados para el futuro, lo que exige organización temporal de los procesos de percepción a la acción y a la cognición. La secuencia elaborada para alcanzar una meta cuenta con cuatro procesos:

- a. *Control inhibitorio*: control y supresión de interferencias internas o externas que pueden fungir como distractores (CPF-Orbitomedial y regiones corticosubcorticales).
- b. *Memoria operativa o de trabajo*: mantiene la atención hacia la representación de estímulos relevantes (CPF-DL y regiones parietales).
- c. *Set preoperatorio*: prepara al organismo para la acción, activa los patrones de acción que van a ser ejecutados.
- d. *Mecanismo de supervisión*: este mecanismo posee un sistema de retroalimentación del ciclo percepción-acción para la monitorización y así permitir una correcta integración de los planes de acción a lo largo del tiempo. La planeación es la creación de esquemas para la obtención de metas.

Para la ejecución de acciones dirigidas a metas, la CPF debe integrar temporalmente unidades separadas de percepción, acción y cognición en una secuencia temporal que logren la meta (Fuster, 2002).

### **8. Sistema Atencional Supervisor.**

Norman y Shallice (1986) proponen su modelo colocando a la atención en el contexto de la acción. Suponen un sistema estructurado en torno a un conjunto de esquemas organizados en función de secuencias de acción que se hallan preparadas a la espera de que se den las circunstancias necesarias para actuar. Hacen la distinción entre procesamiento automático y controlado (planear, tomar decisiones, buscar soluciones a un problema cuando no hay una solución conocida, secuencias de acción mal aprendidas o que contienen nuevos elementos, situaciones de alta complejidad y situaciones que precisan superar un hábito sobre-aprendido). Este modelo de atención en el contexto de la acción se conforma de:

- *Unidades cognitivas*: se localizan en la corteza posterior, son funciones asociadas a sistemas anatómicos específicos.
- *Esquemas*: son patrones de conductas rutinarias y automáticas dirigidas a una meta, consolidadas por aprendizaje. Los esquemas presentan tres estados posibles: activados, desactivados y seleccionados. El esquema seleccionado determinará el tipo de acción que se realizará y se encontrará determinado por el grado de activación presente en un momento dado.

- *Dirimidor de Conflictos*: evalúa la importancia relativa de distintas acciones y ajusta el comportamiento rutinario, de hecho, este sistema puede realizar acciones de rutinas complejas. Cada conducta puede desencadenarse por un estímulo ambiental donde, por medio de un sistema de inhibición recíproca, la acción más activada “gana”, mientras que las otras se desactivan temporalmente. Por lo que, un sistema con estas características sólo puede llevar a cabo conductas elicítadas por estímulos medioambientales, en ausencia de estos estímulos este sistema se mantendrá inactivo. Entonces, este sistema resulta útil para realizar patrones de conductas rutinarias complejas, siempre y cuando estén especificadas en el ambiente.
- *Sistema Atencional Supervisor (SAS)*: este mecanismo modula al “dirimidor de conflictos” de manera jerárquica. El SAS se activa ante tareas novedosas para las que no existen patrones de conductas rutinarias, y entonces hay que planificar, tomar decisiones y/o inhibir respuestas habituales o rutinarias ya que no resultan suficientes ni eficientes. El SAS impide conductas perseverantes, genera acciones nuevas ante situaciones en las que no se desencadena ninguna acción rutinaria y entonces se responde a situaciones novedosas o altamente complejas, con ayuda de un mecanismo de retroalimentación que proporcione información al sistema sobre la adecuación de los esquemas a las demandas de la tarea y que garantice la ejecución de ajustes en caso de que sea necesario. Se ha propuesto que este sistema participa en un variado número de funciones cognitivas: 1) memoria de trabajo, 2) monitorización, 3) rechazo de esquemas inapropiados, 4) generación espontánea de esquemas, 5) adopción de modos de procesamiento alternativos, 6) establecimiento de metas, 7) recuperación de información episódica y 8) marcadores para la realización de intenciones demoradas.

El SAS supone que todo el comportamiento humano se mediatiza por ciertos esquemas mentales que especifican la interpretación de las entradas externas y la subsiguiente acción o respuesta. Este sistema posee una capacidad atencional limitada por lo cual sólo se utiliza en situaciones determinadas; cuando falla el dirimidor de conflictos, cuando no hay una solución conocida ante tareas, en secuencias nuevas, cuando hay que tomar decisiones o planificar, cuando se debe inhibir una respuesta habitual, cuando se enfrenta a tareas peligrosas o difíciles. Entonces, mientras que el dirimidor de conflictos realiza acciones rutinarias, el SAS impide conductas perseverantes, suprime las respuestas automáticas y genera nuevas situaciones donde no se desencadena ninguna acción rutinaria.

## **9. Modelo de Control Atencional.**

En varios modelos se relacionan esquemas de acción con la CPF, tal relación es la propuesta de este modelo. Se entiende por esquema una red neuronal que puede activarse por estímulos sensoriales, por otros esquemas o por el sistema de control ejecutivo. A su vez, los esquemas mandan información al control ejecutivo de su nivel de actividad, además de tener conexiones internas que proveen de retroalimentación al sistema. Entonces, diversos esquemas compiten por el control de la conducta en un proceso denominado “dirimidor de conflictos” y que está mediado por procesos de inhibición lateral. Una vez que se activa un esquema se mantendrá activo de acuerdo a las exigencias de la tarea, que puede durar desde unos segundos hasta tiempos sostenidamente prolongados que requieren actividad sin presencia de estímulos externos y de una activación sostenida del sistema de control ejecutivo. El proceso central de este modelo de actividad es la atención. Este autor (Stuss, 2007), proponen los siguientes procesos atencionales y su correlato neuronal:

- mantenimiento (frontal derecho),
- concentración (cíngulo)

- supresión (CPF-DL)
- alternancia (CPF-DL y CPF-M)
- preparación (CPF-DL)
- atención dividida (cíngulo y CPF-O)
- programación (CPF-DL).

Stuss (2007) agrupa tres procesos de regiones frontales diferenciados y relacionados con la atención, tales procesos no son independientes y muestran flexibilidad en su ensamble e interacción para responder al contexto:

- a) Energización: es el proceso que inicia y mantiene una respuesta, esto lo logra sin la necesidad de estímulos externos, sino por una tendencia interna. Esto se relaciona con tareas como fluidez verbal, stroop y función de regiones de la CPF-Dorsomedial, principalmente derecha.
- b) Programación de tareas: seleccionar estímulos y respuestas, para lo cual es necesario un conjunto de criterios o reglas de acuerdo a un objetivo específico y así organizar el esquema para ejecutar la tarea y el ajuste del “dirimidor de conflictos”. Las regiones involucradas con este proceso son la CPF-Ventrolateral izquierda, las tareas cognitivas asociadas son WCST y el aprendizaje de listas de palabras.
- c) Metacognición: se refiere a la monitorización (y ajuste) de las tareas a lo largo del tiempo. Se asocia con el control de la actividad de acuerdo al esquema establecido, en la temporalización de la actividad, en la anticipación de estímulos, en la detección de errores y en la discrepancia entre la respuesta conductual y la realidad externa. Esta actividad se relaciona con la actividad de la CPF-Lateral derecha.

Cabe mencionar que, en este modelo se le da poca importancia al control inhibitorio, lo que sorprende ya que en casi todos los modelos suelen considerarlo crucial para el funcionamiento ejecutivo. Pero el mismo autor ha considerado el monitoreo en tres niveles para la conductas controladas pero no para las automáticas.

1. Actividades rutinarias de la vida diaria que son automáticas o sobreaprendidas, implicando funcionamiento de regiones subcorticales.
2. Funciones supervisoras y ejecutivas que sintetizan la información para organizar conductas dirigidas a metas, con correlato neuronal que involucra a la CPF y sistema límbico.
3. Consciencia de uno mismo y el medio ambiente, cuyo sustrato principal es la CPF.

### **10. Hipótesis de Marcador Somático.**

Se ha sugerido que la CPF tiene como función principal los procesos cognitivos de alto orden y el control de los impulsos del sistema límbico, es decir, convierte a los impulsos límbicos en conductas socialmente aceptadas (Ardila, 2008). Por lo que, se ha conjeturado dos diferentes conjunto de habilidades ejecutivas, pero estrechamente relacionadas (Fuster, 2002; Damasio, 2004; Zelazo y Frye, 1997; Stuss, 2007; Ardila, 2008):

- I. Funciones Ejecutivas Metacognitivas; que incluyen solución de problemas, abstracción, planeación, desarrollo e implementación de estrategias y memoria de trabajo. El sustrato biológico propuesto para estas funciones es la CPF-DL, principalmente.
- II. Funciones Ejecutivas Emocionales-Sociales: son responsables de la coordinación de la cognición con la emoción, es decir, la capacidad de manejar los recursos cognitivos con estrategias socialmente aceptadas, lo

que involucra controlar-inhibir conductas primigenias-emocionales. La corteza prefrontal ventromedial (CPF-VM) se ha involucrado con la expresión y control de las emociones y conductas instintivas (Damasio, 2004; Ardila, 2008).

Estos dos rubros de funciones ejecutivas dependen de diferentes áreas de la CPF, por lo que se pueden presentar dos variantes, y sus combinaciones, de alteración cognitiva-conductual en pacientes con lesión frontal. Estos síndromes se han denominado como: síndrome dorsolateral de la CPF con alteraciones en las funciones metacognitivas (síndrome disejecutivo) y síndrome orbital y medial de la CPF con alteraciones emocionales-sociales, principalmente (Damasio, 2004; Ardila, 2008).

Los problemas de la vida diaria usualmente tienen tanto demandas cognitivas como de contenido emocional: hablar con un amigo, comer en un restaurante, etc. Las situaciones de la vida diaria son inherentemente ambiguas, vivimos en un mundo ambiguo, los problemas a los que nos enfrentamos en la vida diaria no tienen “soluciones correctas”. La toma de decisiones en estas situaciones se realizan en el interjuego de las características de la situación, de nuestras aspiraciones, de nuestras dudas, de nuestras historias, de nuestras corazonadas, de nuestras emociones. Sin embargo, las tareas que se utilizan, clásicamente, para evaluar funciones ejecutivas carecen de contenido emocional, por lo que se ha innovado en la construcción, adaptación y uso de nuevas técnicas neuropsicológicas que permitan examinar funciones ejecutivas con su gradiente emocional-social, como la tarea de apuesta (*Gambling Task*) de Bechara, que se construyó sobre las bases de la teoría del marcador somática de Damasio (2004). Esta teoría se explicará a más detalle en el próximo capítulo, ya que hace énfasis en las funciones ejecutivas en su rubro emocional-social.

### **11. Modelo de la Entrada Atencional Supervisora, CPF – Rostrolateral.**

Esta propuesta trata de explicar al razonamiento humano con sus componentes y su base neuroanatómica. En este modelo se refiere al razonamiento como la manipulación de información en diferentes niveles de complejidad. Esta teoría supone que, cuando hay un incremento en la complejidad de manipular información, también se muestra un incremento en la actividad de la CPF-Rostrolateral en un estudio por IRMf (Christoff y cols., 2001). Por lo que, la integración de múltiples relaciones complejas nuevas se asocian con la manipulación “abstracta” de la información, que se precisa de la generación interna de la información. La planeación y la memoria de trabajo, que involucran razonamiento relacional de múltiples pasos que se deben organizar en una secuencia-jerarquía específica, podrían ser ejemplo de funciones complejas.

La cognición que es provocada por estímulos externos se le ha denominado como “orientada por el estímulo”, para diferenciarla de la cognición que se realiza en su ausencia como “soñar” despiertos, la introspección o pensamientos creativos. La CPF-DL se activa cuando la información externa se está evaluando, mientras que la CPF-Rostrolateral cuando la información se debe evaluar de acuerdo al contexto y la CPF-Rostromedial se activa cuando la información generada internamente es evaluada (Turner y cols., 2008). Por lo que, el modelo propone la “hipótesis de entrada” como principal función de la CPF-Rostrolateral (AB 10), propuesta por Burgess (2000), que se compone de cuatro suposiciones: 1) algunos procesamientos cognitivos son provocados por estímulos sensoriales, mientras que otros ocurren en su ausencia, 2) algunas representaciones mentales son activadas por estímulos externos e internos, 3) la entrada atencional supervisora (*supervisory attentional gateway*,

SAG) determina cual es la fuente de activación (externa o interna) de cada representación central, y 4) la CPF-Rostral es crucial para este mecanismo.

Lesión en estas regiones generan alteraciones en tareas que requieren conductas auto-organizadas con una solución abierta a distintas posibilidades y en situaciones poco estructuradas donde existen varios cursos de acción a seguir y se ha de elegir la más adecuada. También se detectan alteraciones en la atención sostenida, en donde la atención debe automantenerse.

El SAG se activa cuando existen condiciones particulares para asegurar el uso óptimo de los recursos cognitivos, por ejemplo cuando:

- Ningún esquema es activado suficientemente por estímulos externos.
- Las relaciones entre el disparador y el plan se han especializado por medio de la práctica, por lo que un reducido conjunto de esquemas se haya activado, es decir, la tarea ha llegado a ser fácil.
- Demasiados esquemas se hayan activados simultáneamente.
- El disparador de “dirimidor de conflictos” está excesivamente activado, como en situaciones de peligro.

Lo que se puede resaltar con esta revisión de los modelos de las funciones ejecutivas es que, las funciones ejecutivas son la combinación de múltiples capacidades cognitivas que permiten la anticipación y el establecimiento de metas, la formación de planes, el inicio de las actividades, su autorregulación y la habilidad para llevarlas a cabo eficientemente. La complejidad de este constructo requiere la necesidad de parcelarlo en unidades manejables. De hecho, la mayoría de los autores consideran a las funciones ejecutivas como constructos separados pero correlacionados entre sí. Las propuestas de los diversos autores no se contraponen, sino que se complementan unas con otras, todas concluyen que las funciones ejecutivas permiten la regulación y control de la conducta dirigida a metas a través de diversos procesos cognitivos de alto orden.

### **Evaluación de las Funciones Ejecutivas.**

Se han realizado estudios en sujetos sin lesión neuronal con ayuda de las técnicas de imagen, demostrando el involucramiento de regiones frontales en la ejecución de tareas ejecutivas (Jurado y Rosselli, 2007). Aunque existe el involucramiento de regiones frontales en el funcionamiento ejecutivo, queda establecido que además de estas regiones hay una gran red neuronal involucrada que incluye a regiones subcorticales (por ejemplo, tálamo, ganglios basales) y corticales no frontales. De hecho, la adecuada realización de las tareas ejecutivas requiere de la integridad de todo el cerebro para su ejecución óptima.

Las tareas más frecuentemente utilizadas para la evaluación de funciones ejecutivas son: torre de Hanoi, WCST, TMT, fluidez verbal, stroop, entre otras. Estas tareas son neutralmente emocionales, por lo que los investigadores han comenzado a incorporar otras que abarcan situaciones de la vida diaria con contenido emocional-social. Las funciones ejecutivas, como se dijo al principio de este capítulo, son un conjunto de funciones que incluyen tanto el rubro cognitivo como el emocional-social. A continuación se mencionan las principales funciones ejecutivas cognitivas y la manera en que se ha intentado evaluarlas con métodos neuropsicológicos.

**Control Motor.**

En los lóbulos frontales se encuentran las regiones cruciales para ejecutar los movimientos, corteza motora primaria, secundaria y suplementaria. De hecho, se ha considerado como parte de las funciones ejecutivas al control y planeación de movimientos voluntarios, por lo que muchos autores sugieren incluir una prueba de control motor en la evaluación del funcionamiento ejecutivo. Dentro de las tareas de control motor más utilizadas se encuentran las descritas por Luria (1986).

**Atención.**

La CPF participa de manera importante para ajustar la sensibilidad perceptual por medio del despliegue de respuestas momentáneas de acuerdo con los intereses y valores asignados a la información. El funcionamiento efectivo de la atención sostenida y dirigida requiere de redes neuronales que involucran a la CPF, ya que esta zona cortical influye sobre el tálamo suprimiendo la entrada de la información sensorial, a modo de filtrar la información, lo que se conoce como atención selectiva, además de sus conexiones directas con la formación reticular activadora ascendente. Entonces, la atención es un requisito para el control inhibitorio de conductas automáticas o irrelevantes y para toda función ejecutiva. Las tareas que examinan la habilidad de mantener una actividad y retener información mientras se realiza otro tipo de operación mental, además del automonitoreo, se relacionan con la memoria de trabajo y la atención cuyo principal sustrato neuronal es la CPF-DL. El stroop es una de las medidas con más estudios de atención selectiva y control inhibitorio. Parece ser que, sólo ciertas áreas de los lóbulos frontales subyacen a la ejecución del stroop, regiones dorsomediales y laterales, pero no la CPF-O. La corteza de cíngulo anterior es crítica para la atención selectiva (Álvarez y Emory, 2006). La ejecución del stroop, como todas las tareas llamadas “ejecutivas”, implica la función de una red neuronal formada por áreas frontales (cíngulo anterior, giro frontal medial, áreas motoras) y no frontales (regiones del lóbulo parietal, regiones del lóbulo temporal) (Álvarez y Emory, 2006). Las pruebas de control mental, la tarea de los cubos de Corsi, el ordenamiento de palabras, entre otras, son pruebas neuropsicológicas que requieren de procesos de atención, concentración, o bien, mantenimiento de la actividad para una secuencia de eventos.

**Flexibilidad mental.**

Se entiende por flexibilidad mental, la capacidad para cambiar un esquema de acción o pensamiento, para inhibir patrones de respuestas y cambiar las estrategias de acuerdo a la evaluación de los resultados no eficientes o a los cambios en las condiciones en las que se está llevando a cabo la tarea. La flexibilidad mental también requiere generar y seleccionar estrategias nuevas. La ejecución de las tareas neuropsicológicas que miden flexibilidad mental requieren que el sujeto cambie constantemente de patrones de respuestas debido a algún cambio en los estímulos presentados. Unas de las pruebas más importantes para la medición neuropsicológica de la flexibilidad mental son el WCST, el TMT (Kramer y Quintania, 2007), aunque otras tareas como fluidez verbal y de diseños requieran cierta capacidad de cambio en los patrones de ejecución, por tanto de planeación y organización.

El WCST es una de las tareas más utilizadas para medir, no sólo flexibilidad mental, sino el funcionamiento ejecutivo general. Varios estudios apoyan la sensibilidad de esta prueba para medir funcionamiento ejecutivo, pero no apoyan su especificidad en lesiones frontales. Algunos estudios han reportado activaciones en la CPF-DL durante la ejecución del WCST, además de regiones ventromediales y orbitofrontales y regiones no frontales (ganglios basales, corteza parietal, corteza de asociación temporo-parietal y corteza occipital) (Álvarez



y Emory, 2006). Esto podría sugerir que para la realización de tareas complejas, como el WCST y probablemente para todas las tareas de funciones ejecutivas, se requiera la actividad de redes neuronales distribuidas que son orquestadas e integradas por regiones frontales. Lo mismo puede ocurrir con actividades de la vida diaria, por ejemplo, ir a comer a un restaurante o ir de compras al mercado, que implican componentes conductuales implícitos y explícitos, además de flexibilidad mental que permita la constante adaptación a contextos cambiantes.

La fluidez verbal es otra de las tareas de funcionamiento ejecutivo por excelencia, se puede evaluar tanto la fluidez semántica, la fonológica y la de verbos. Se ha reportado que pacientes con lesión frontal muestran un decremento en la producción del habla espontánea, producen menos palabras que sujetos sin alteración neurológica. La tarea análoga, no verbal, a las tareas de fluidez verbal es la fluidez de diseños. La fluidez verbal se asocia con el funcionamiento de regiones frontales del HI, mientras que el de diseños con las del HD. Durante la ejecución de estas tareas se activan regiones frontales (CPF-DL, cíngulo anterior, giro frontal inferior izquierdo) como regiones no frontales (tálamo, lóbulos temporal y parietal), lo que indica que las tareas de fluidez verbal y de diseños tienen sensibilidad pero no especificidad al funcionamiento del lóbulo frontal (Álvarez y Emory, 2006; Kramer y Quitania, 2007).

En el caso del TMT se debe atender a dos conjuntos de estímulos o ideas asociadas simultánea, alternativa y secuencialmente, es decir, atención dividida y flexibilidad mental.

### **Planeación y Organización.**

Planeación se refiere a la formulación de una secuencia abstracta de operaciones necesarias para alcanzar una meta (Grafman, 2007). Este proceso cognitivo requiere de la identificación y la organización de los pasos y elementos necesarios para llevar a cabo una intención o activar una meta. En la planeación uno debe ser capaz de conceptualizar cambios en las circunstancias presentes, así como los objetivos de uno mismo en relación con el medioambiente y observar el medio ambiente objetivamente (por ejemplo, tomar una actitud abstracta). Además, se requiere de retrasar o anticipar conductas de acuerdo a la información recabada del medio interno y del externo. En la planeación se conciben alternativas para tomar elecciones, se mantienen ideas jerárquicas y se consideran secuencias necesarias para el desarrollo de un contexto conceptual o estructura que dará dirección a la realización del plan, es decir, se realiza una organización. Las tareas ejecutivas que miden planeación ejecutiva son torre de Hanoi, escaneo visual y generación de esquemas.

La CPF-DL izquierda se ha relacionado con la planeación secuencial, proceso que se requiere para la ejecución de la prueba llamada torre de Hanoi. Existen por lo menos tres componentes esenciales para realizar planes exitosamente: 1) identificar las metas, jerarquizar y desarrollar las submetas, 2) elegir entre metas, cuyas consecuencias deben ser anticipadas, y 3) identificar lo que se requiere para realizar las submetas (Gazzaniga y cols., 2002).

Lo mismo para tareas de exploración o escaneo visual, donde se requiere planear los movimientos de los ojos de acuerdo a las características de la tarea a realizar, esta función se relaciona con regiones dorsales de los lóbulos frontales y el campo frontal de los ojos (AB 8 y 6). La tarea de generación de esquemas evalúa la capacidad de planear secuencias de acciones rutinarias de la vida diaria, por ejemplo: planear y organizar una reunión, planear una cena o comida, visitar al médico, ir a cenar a un restaurante, etc. En este tipo de tareas se

identifica la cantidad de esquemas generados por los sujetos, elaborando un rango de soluciones posibles de acuerdo a las contingencias ambientales.

### **Aprendizaje y Memoria.**

La CPF se ha relacionado con la codificación y evocación de la información, es decir, con el uso de estrategias para potenciar la adquisición y recuperación de la información. Además, esta región de los lóbulos frontales es responsable de representar la información de acuerdo a los contextos espaciales y temporales, además de los emocionales, involucrados con la memoria episódica. Se han considerado a los lóbulos frontales cruciales para actividades en las que se requiere tomar decisiones en situaciones nuevas, aprender o generar nuevas estrategias para la solución de tareas, pero resultan poco importantes para rutinas o hábitos ya consolidados. Las tareas neuropsicológicas que determinan la curva de aprendizaje son usadas para medir la eficiencia de estrategias de aprendizaje.

### **Memoria de Trabajo.**

La memoria de trabajo considerada como un sistema de mantenimiento, control y manipulación de la información tiene dos condiciones: un mecanismo que acceda a la información almacenada y otro que mantenga activa la información para conductas dirigidas a una meta (Baddeley y Hitch, 1974; Gazzaniga y cols., 2002).

Muchas (si no es que todas) de las tareas de funcionamiento ejecutivo requieren la integridad de este sistema para su adecuada ejecución: control mental, torre de Hanoi, cubos de Corsi, ordenamiento alfabético, etc. De hecho, Baddeley ha propuesto a este sistema como el ejecutivo central, pues hasta cuando es innecesario recordar una secuencia de acciones, nuestra memoria incluye etiquetas temporales, es decir, utilizamos claves temporales para organizar la información del día, y así es como reconstruimos el pasado, para lo cual se requiere de mantener y manipular la información, es decir, memoria de trabajo (Gazzaniga y cols., 2002).

### **Automonitoreo.**

Una ejecución es tan efectiva como la habilidad del ejecutante para monitorear, autocorregirse, regular la intensidad, el tiempo y otros aspectos de su propia actividad. Pacientes con daño neurológico casi siempre ejecutan las tareas de manera errática y sin éxito porque no perciben los errores (Lezak y cols., 2004). El monitoreo implica el conocimiento, la observación y la experiencia de los propios procesos cognitivos. También, le permite al sujeto conocer el curso de sus procesos cognitivos en relación con la meta planteada. Algunas tareas ejecutivas que requieren de esta función son fluidez verbal y de diseños, cubos de Corsi, ordenamiento alfabético, aprendizaje, entre otras.

### **Metarepresentación – Metacognición.**

Tanto los humanos, como algunos grandes simios, somos capaces de realizar meta-representaciones entre otros procesos cognitivos (Stuss y cols., 2001; Shimamura, 2000). Las facultades metacognitivas involucran a la consciencia de los estados mentales, actitudes, creencias, experiencias de uno mismo, lo que requiere diferenciar entre eventos externos e internos, además de inferir estados mentales de los otros y las implicaciones de sus motivos o intenciones. Estas habilidades de metacognición están involucradas con el desarrollo de la “teoría de la mente”: inferencia de estados mentales de otras personas (Stuss y Levine, 2002). En la metacognición de la memoria (metamemoria), se requiere que las estrategias mnemónicas se hagan conscientes, permitiendo su monitoreo, control, organización y redirección. Tales funciones se han relacionado con la CPF-M (Shimamura, 2000): la

memorización voluntaria y evocación activa de la información involucran a regiones frontales, ya que se requieren de estrategias óptimas de memorización.

### **Inhibición.**

La inhibición puede ser definida como la supresión de la atención o respuestas a estímulos irrelevantes o distractores, lo que sirve para restringir la atención sólo a aspectos relevantes del medioambiente. El papel de la inhibición se extiende a la cognición y al control de la conducta social y emocional (Shuster y Toplak, 2008).

La inhibición ejecutiva es definida como el proceso que permite el control intencional o supresión de conductas, dependiendo de las demandas de la tarea. La tarea stroop suele ser una tarea para examinar este tipo de inhibición, específicamente el control de la interferencia conceptualizada como un tipo amplio de inhibición que es relevante y relacionada con la inhibición motora intencional, o bien, habilidad para suprimir deliberadamente respuestas dominantes o automáticas (Golden, 1999; Kramer y Quitania, 2007), para lo cual la atención es un requisito. En tareas como en la torre de Hanoi se requiere inhibir respuestas automáticas que no están consideradas en el plan cognitivo-abstracto y que pudieran entorpecer la ejecución. Tareas como repetición de error semántico, requieren que se inhiban respuestas de corrección del contenido semántico de la oración. Por otro lado, también se considera a la inhibición motivacional como la interrupción *bottom-up* (límbico-cortical) de las conductas debido a miedo o a ansiedad en la presencia de una situación nueva inmediata o a claves de castigo. Entonces la inhibición, junto con el monitoreo de la actividad, es capaz de disminuir las conductas impulsivas y mal adaptativas al ambiente.

### **Pensamiento.**

Para entender el lenguaje figurado, como los refranes y las analogías, se requiere crear hipótesis del sentido general y, en ocasiones, salirse de los límites del texto concreto. Esto permite la interpretación de acuerdo a un sentido figurado, unificando el significado de toda la oración e interpretar el “sentido”.

Las funciones ejecutivas nos permiten adaptarnos a la diversidad de situaciones, mientras que al mismo tiempo se inhiben conductas inapropiadas. Estas funciones son las que nos permiten detectar o crear una meta, generar un plan, iniciar la ejecución y perseverar hasta completarla, organizar nuestros pensamientos, dirigirlos a una meta, todo esto es esencial para desempeñarnos en los problemas de la vida diaria (Jurado y Rosselli, 2007). Los conceptos de moralidad-ética y conducta emocional-social que también forman parte de las funciones ejecutivas (Ardila, 2008; Jurado y Rosselli, 2007), se revisan en el siguiente capítulo.

## CAPÍTULO III

### FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO - EMOCIONAL-SOCIAL

#### **Introducción – Reporte de un Caso.**

En el verano de 1848, en Nueva Inglaterra, Phineas Gage de 25 años de edad, un hombre eficiente y capaz, dedicado a la construcción, prepara pólvora que será utilizada para romper piedras y abrir camino para la nueva línea de trenes en Vermont, pero una distracción de Gage durante la preparación del explosivo genera que algunas chispas de las rocas desencadenen la explosión de la carga. La barreta con la que preparaba Gage el explosivo penetra por la mejilla izquierda del joven, perfora la base del cráneo, atraviesa la parte frontal del mismo y sale a gran velocidad a través de la parte superior de la cabeza. La barreta aterriza a unos 30 metros de distancia desde su origen, por la explosión. Gage termina en el piso, silencioso pero despierto, unos momentos después presenta movimientos convulsivos de las extremidades. El joven, después de unos minutos, logra entablar conversaciones coherentes. Rápidamente fue transportado con el médico de la región, el neurólogo John Martyn Harlow.

En menos de dos meses, después del accidente, se considera que Gage está “curado”. Harlow describe cómo fue la recuperación física de Gage y su conducta después del accidente: *“el equilibrio o balance, por así decir, entre la facultad intelectual y sus propensiones animales”* se habían destruido. Antes del accidente Gage era responsable, buen trabajador, tenía buenas relaciones sociales con su familia, amigos y compañeros de trabajo, pero después de la explosión, la manera de actuar de Gage era muy diferente a su personalidad previa al accidente. Después de la lesión cerebral, Gage era irreverente, frecuentemente decía blasfemias, impaciente, obstinado, caprichoso, con graves problemas para interactuar con otros, imaginando muchos planes para futuro pero abandonándolos antes de terminar su preparación, no mostraba respeto por las convenciones sociales; la ética era violada, las decisiones que tomaba no tenían en cuenta sus intereses y era proclive a inventar cuentos “sin ningún fundamento excepto su fantasía”. No había evidencia de preocupación por su futuro, ni síntoma de previsión. Las alteraciones en la personalidad de Gage eran drásticas, no podía hacer buenas elecciones, pues no eran simplemente neutras, eran claramente desventajosas (Damasio, 2004). Poco tiempo después del accidente, lo despidieron de su trabajo, no por incapacidad física sino, por su “nuevo” carácter. Así que Gage pasó de un trabajo a otro en los años siguientes al accidente, incluso trabajó en un circo mostrando su herida y la barreta que había atravesado su cráneo, viajaba mucho sin plan fijo. A los 38 años

de edad muere por un continuo de ataques epilépticos, *status epilepticus*. Gage nunca “recupero” su personalidad previa al accidente.

Con el caso de P. Gage se muestra que las propiedades de la mente que consideramos como “humanas”, entre ellas la capacidad de anticipar el futuro y planear en consecuencia dentro de un ambiente social complejo: el sentido de responsabilidad hacia uno mismo y hacia los demás; la capacidad de orquestar deliberadamente la propia supervivencia y el control del libre albedrío, dependen, de forma significativa, de una región específica del cerebro.

Este caso es un claro ejemplo de patología de regiones frontales. Las alteraciones de Gage después de la lesión eran principalmente en el rubro de las funciones ejecutivas emocionales–sociales. Después del reporte de Harlow de este caso, ha habido pocos análisis de casos de alteración en el rubro emocional-social en comparación con la gran cantidad de literatura dedicada a la explicación de alteraciones cognitivas después de una lesión en regiones frontales (Damasio, 2004), esto se puede deber a la falta de instrumentos para la evaluación de emociones en un contexto social (Ardila, 2008).

## **Emoción.**

En 1872 Charles Darwin publicó el libro titulado “*The expresion of the Emotions in Man and Animals*”, en el que enuncia dos pilares del estudio de las emociones; 1) las emociones animales son homologas a las emociones del humano, muchas de las expresiones emocionales del humano son patrones vestigiales y 2) el conjunto limitado de emociones básicas (furia, miedo, sorpresa y tristeza) están presentes en diferentes especies incluyendo al humano en diferentes culturas. Para Darwin, las emociones son adaptativas en el sentido de que promueven acciones que benefician al organismo, dadas las circunstancias contextuales, a fin de la adaptación y supervivencia.

Cerca de 10 años después, William James, sugirió que las emociones no son más que la experiencia del conjunto de cambios en el cuerpo que ocurren en respuesta al estímulo emotivo, es decir, diferentes patrones de cambios corporales codifican a diferentes emociones. Por otro lado, Carl Lange desarrolló una teoría de las emociones muy parecida a la de James, por lo que, a esta teoría se le conoce como la teoría de las emociones de James-Lange. Después vendrían los neurocientíficos a apoyar esta teoría con datos clínicos-empíricos y reajustes teóricos.

Para Damasio (2006, 2004), las emociones son acciones o movimientos, muchos de ellos públicos, visibles para los demás pues se producen en la cara, en la voz, en conductas específicas. Ciertamente, algunos componentes del proceso de la emoción no se manifiestan a simple vista, pero en la actualidad pueden hacerse “visibles” mediante exámenes científicos tales como ensayos hormonales y patrones de ondas electrofisiológicas. Los sentimientos, en cambio, siempre están escondidos, como ocurre necesariamente con todas las imágenes mentales, invisibles a todos los que no sean su legítimo dueño, pues son la propiedad más privada del organismo en cuyo cerebro tienen lugar. Entonces, las emociones se expresan en el teatro del cuerpo y los sentimientos se representan en el teatro de la mente.

La hipótesis en forma de definición de las emociones de Damasio (2006) sugiere que:

1. Una emoción propiamente dicha, como alegría, tristeza, miedo o enojo, es un conjunto complejo de respuestas químicas y neuronales que forman un patrón distintivo.
2. Las respuestas emocionales son producidas por el cerebro, cuando éste detecta un estímulo emocionalmente competente, es decir, un objeto o acontecimiento cuya presencia real o en rememoración mental, desencadena la emoción. Estas respuestas son automáticas.
3. El cerebro está preparado por la evolución para responder a determinados estímulos emocionalmente competentes con repertorios específicos de acción. Sin embargo, la lista de estos estímulos no se halla confinada a los repertorios que prescribe la evolución, pues se incluyen muchos aprendidos durante el transcurso de toda una vida de experiencia.
4. El resultado inmediato de estas respuestas es un cambio temporal en el estado del propio cuerpo y en el estado de las estructuras cerebrales que cartografían el cuerpo y sostienen el pensamiento.
5. El resultado último de las respuestas, directa o indirectamente, es situar al organismo en circunstancias propicias para la supervivencia y el bienestar.

Las emociones proporcionan un medio natural para que el cerebro evalúe el ambiente interior y el que rodea al organismo, para responder en consecuencia y de manera adaptativa. Tal evaluación no sólo es a la presencia del objeto emocional, sino su relación con otros y su conexión con el pasado (Damasio, 2006). El procesamiento de las emociones implica una ruta dual: el flujo de contenidos mentales que preparan a los desencadenantes para las respuestas emocionales y las mismas respuestas ejecutadas, las que constituyen las emociones, que eventualmente conducen a los sentimientos. La cadena que empieza con el desencadenamiento de la emoción continúa con su ejecución y sigue con el establecimiento de los sustratos para el sentimiento en las regiones cerebrales que reciben información sensorial del cuerpo.

Cuando se manifiestan los sentimientos existe una implicación importante de las áreas que reciben señales procedentes de partes diversas de cuerpo, con lo que cartografían el estado actual del cuerpo. Dichas áreas cerebrales, situadas en varios niveles del cerebro, incluyen a la corteza del cíngulo, a dos de las áreas somatosensoriales (ínsula y corteza somatosensorial secundaria-SII), al hipotálamo y varios núcleos del tegmento (la parte posterior) del tallo cerebral y bulbo raquídeo. Los sentimientos de emociones normales requieren de la integridad de todas estas regiones, además de la CPF. Los sentimientos no surgen necesariamente de los estados corporales reales, aunque pueden hacerlo, sino más bien de los mapas reales contruidos, en cualquier momento dado, en las regiones cerebrales de sensación corporal.

### **Procesamiento Emocional.**

Se ha señalado la diferencia entre dos tipos de emociones; las primarias y las secundarias. Las emociones primarias, mecanismo preorganizado-básico de las emociones, están a cargo de estructuras viejas evolutivamente: sistema límbico y tallo cerebral. Las emociones secundarias tienen lugar una vez que hemos comenzado a experimentar sentimientos, a formar conexiones sistemáticas entre categorías de objetos y situaciones por un lado, y emociones primarias por otro (Damasio, 2004). Estas emociones están a cargo de regiones cerebrales más recientes en la filogenia: la CPF. Las emociones secundarias son resultado de una evaluación cognitiva del contenido, del acontecimiento en que se presentó tal estímulo

emocional. El procesamiento emocional alterado en pacientes con lesión frontal está relacionado con las emociones secundarias, ya que es la CPF la que se encarga de la evaluación cognitiva de las emociones. La activación de la CPF se relaciona con la comparación de estímulos emocionales y con la evaluación cognitiva del estímulo emocional (Deeley y cols., 2008).

Hay dos vías paralelas por las cuales los estímulos emocionales procesados en regiones límbicas se conectan con las CPF. La primera vía (canónica) une a la amígdala con la CPF-VM (AB 11), con la ínsula rostral y con regiones subgenuales del giro del cíngulo anterior (AB 25); la segunda vía conecta a la corteza inferotemporal y a la amígdala con la CPF-Ventrolateral (AB 10 y 47) y con el cíngulo anterior (AB 24 y 32) (Yamasaki y cols., 2002). La activación en regiones límbicas dependen del tipo de emoción (por ejemplo, mayor actividad en amígdala para miedo e ínsula para el disgusto) (Deeley y cols., 2008).

### **Lateralización de las Emociones.**

El área frontal derecha responde a imágenes capaces de inducir emociones desagradables (Damasio, 2006). Los pacientes epilépticos con lesión en el HI tienden a exagerar los problemas en la memoria, mientras que pacientes con lesiones en el HD tienden a subestimarlos (Andelman y cols., 2004). Por lo que se ha postulado respecto a la valencia de las emociones, que las emociones negativas están sesgadas hacia el HD mientras que las positivas hacia el HI (Shimamura y cols., 2006).

Glascher y Adolphs (2003) han propuesto un modelo de la función asimétrica de las amígdalas. La amígdala derecha responde a lo novedoso, está involucrada en la detección rápida, relativamente automática del estímulo emocional y modula otros procesos cognitivos como la atención y memoria, además de la generación de las reacciones electrodérmicas propias de la emoción. La amígdala izquierda está involucrada en el procesamiento de la información lingüística emocional, del procesamiento de detalles y puede cooperar en la generación de respuestas a estímulos emocionales considerando la historia personal (evalúa pasado, presente y futuro). También, se ha reportado el involucramiento diferencial de las amígdalas para el procesamiento mnésico; codificación de estímulos emocionales con la amígdala derecha y reconocimiento de esos estímulos con la amígdala izquierda, mientras que el hipocampo se relaciona con la recuperación de estímulos neutrales (Sergerie y cols., 2006).

La presentación del estímulo emocional en el campo visual izquierdo provoca una mayor respuesta emocional en comparación con la presentación del estímulo en el campo visual derecho, lo que indica que la amígdala derecha responde con mayor intensidad al estímulo emocional (Peper y cols., 2001). La amígdala derecha parece estar involucrada en la recuperación con una afinidad especial para el material emocional pictográfico (Peper y cols., 2001). También, las expresiones faciales son asimétricas, teniendo mayor predominio en el lado izquierdo del rostro, lo que apoya a la idea de la especialización del HD en la expresión e interpretación de las emociones, análogo al HI especializado en el lenguaje.

El lóbulo frontal derecho se ha relacionado con la apreciación del humor, autoconciencia, reconocimiento del rostro de uno mismo, memoria autobiográfica y con la teoría de la mente (Stuss y Levine, 2002). La consciencia de sí mismo, la interfase entre elementos subjetivos y objetivos de la percepción humana, es considerada una función de alto nivel. Los pacientes con epilepsia padecen frecuentemente problemas de memoria, de

autoconciencia, alteraciones relacionadas con estados afectivos y disfunción de los lóbulos frontales. Se ha sugerido que, lesiones en el HI se asocian con ansiedad; sobre-sensibilidad del daño, exageración de los problemas cognitivos y reacciones catastróficas. Mientras que, los pacientes con lesiones del HD son menos concientes de sus errores, tienden a disminuir la importancia de los problemas cognitivos e incluso llegan a una actitud de “bella indiferencia” (Andelman y cols., 2004). Por lo que, se ha relacionado a las emociones negativas con el funcionamiento del HD y a las positivas con el funcionamiento del HI.

Aunque no se sabe con certeza si las emociones positivas y negativas están mediadas por las mismas estructuras neuronales, se ha propuesto que la corteza prefrontal derecha presenta una actividad más intensa durante las emociones negativas, como el miedo, la indignación o la tristeza, que durante las emociones positivas (Fossati y cols., 2004). Otros han sugerido un patrón prefrontal no lateralizado para las emociones positivas y negativas, en el que las áreas ventrales se muestran activas durante las emociones negativas y las áreas dorsales durante las emociones positivas. También se ha sugerido que el cíngulo anterior y la corteza prefrontal medial cumplen un papel específico en el procesamiento cognitivo de los estímulos emocionales (Fossati y cols., 2004), pero se sabe poco sobre la base neuronal del procesamiento auto-referencial de este tipo de estímulos.

### **Neuroanatomía de las Emociones.**

Mesulam (2000) propone una parcelación de cinco conjuntos de estructuras funcionales en el SNC: las estructuras límbicas, las paralímbicas, las de asociación heteromodal, las de asociación unimodal y las cortezas primarias sensoriales-motoras. Las dos primeras parcelaciones juegan un papel importante para el procesamiento de las emociones.

La primera parcelación, las estructuras límbicas forman parte del cerebro basal anterior (superficie ventral y medial), incluye al septum, sustancia innominada (núcleo basal de Meynert y los núcleos de la banda diagonal de Broca), amígdala y el núcleo olfatorio anterior. A estas estructuras también se les conoce como estructuras “corticoides”. La sub-parcelación de organización cortical incluye a la “allocorteza”, con el complejo hipocampal (giro dentado, regiones C1-C4 y áreas subiculares) y a la corteza olfativa primaria-piriforme (también llamada paleocorteza).

La zona paralímbica (mesocorteza), intermedia entre la allocorteza y la isocorteza, incluye a la CPF-O (AB 11, 12 y 13), a la ínsula (AB 14 y 16), al polo temporal (AB 38), a la corteza parahipocámpica (incluyendo *presubiculum*, *parasubiculum*, área entorrinal y área perirrinal) (AB 27, 28 y 35) y a la corteza del cíngulo (incluyendo el área retrosplenial, el cíngulo ventral y área paraolfatoria) (AB 23, 26, 29 y 33). El cinturón que forman estas áreas paralímbicas incluyen regiones basales y mediales de los hemisferios cerebrales. Estas regiones son la que unen a la cognición con los estados viscerales de la emoción, ayudan a enfatizar la relevancia conductual del estímulo sobre sus aspectos físicos, además contribuyen a: 1) la memoria y aprendizaje, 2) la expresión de emoción y conductas afiliativas, 3) la unión del estado visceral, respuestas inmunes, balance endocrino con los estados mentales, y 4) la percepción del dolor, olor y sabor (Mesulam, 2000).

### **Amígdala.**



El procesamiento emocional (miedo, principalmente), que lleva a cabo la amígdala, está influido y puede influir a la percepción, atención y memoria. La amígdala recibe aferencias de las áreas corticales primarias de cada modalidad sensorial y manda proyección de regreso a la corteza. Estas conexiones le permiten, a la amígdala, determinar si existe peligro en el mundo sensorial (LeDoux, 2000). Para procesar el significado del estímulo externo, la amígdala también contribuye en el procesamiento sensorial que ocurre en la corteza cerebral, pues la amígdala sólo recibe aferencias de los últimos estados del procesamiento sensorial, pero manda información a los primeros estados del procesamiento cortical. Una vez que la amígdala es activada por un evento sensorial de la corteza o del tálamo, comienza a regular las áreas corticales que proyectan a ella, controlando la información que recibe de la corteza. La amígdala también puede influir a la corteza de manera indirecta por varias redes de alertamiento (*arousal*); por el sistema colinérgico del cerebro basal, por el sistema colinérgico del tallo cerebral, por el sistema dopaminérgico del mesencéfalo, por el sistema serotoninérgico de los núcleos del rafe, por el sistema noradrenérgico del *locus cerouleus*, ya que todos proyectan a la corteza (LeDoux, 2000). Una vez que la amígdala detecta peligro-miedo activa a la corteza por medio de estas vías (de *arousal*) (LeDoux, 2000). Las respuestas corporales son iniciadas por la amígdala, influidas por las áreas corticales y por la retroalimentación de signos viscerales, propioceptivos, hormonales, etc. Las amígdalas se comunican entre sí a través de la comisura anterior. La amígdala no tiene conexiones extensas con la CPF-DL, se comunica con el cíngulo anterior y con la CPF-O, estas dos últimas regiones son componentes del funcionamiento ejecutivo del rubro emocional-social.

La amígdala se ha asociado con memoria de estímulos emocionales, mientras que el hipocampo con la memoria explícita de situaciones emocionales. La actividad de la amígdala correlaciona con la actividad del Sistema Nervioso Autónomo (SNA) ante la presencia de un evento emocional, sea o no conscientemente percibido el estímulo que provoca la emoción (miedo) (Peper y cols., 2001). Lesión en la amígdala interfiere con la memoria implícita emocional pero no con las memorias explícitas emocionales, aunque también, puede modular el almacén de memorias explícitas a nivel de corteza. Los estímulos emocionalmente fuertes, sobre todo los de valencia negativa, son mejor recordados que estímulos similares carentes de contenido emocional (Sergerie y cols., 2006). Se ha reportado activación de la amígdala durante tareas de codificación pero no durante tareas de reconocimiento, aunque otros estudios reportan actividad en la amígdala en ambos procesos mnésicos (Sergerie y cols., 2006).

Estudios en pacientes con lesión en la amígdala unilateral muestran un déficit en la adquisición de las respuestas electrodérmicas condicionadas (Peper y cols., 2001). A pesar de que se ha postulado una contribución diferencial de las amígdalas, se han reportado casos en los que el déficit en producir la respuesta emocional se asocia con una lesión en cualquiera de las dos amígdalas. Lo anterior sugiere que las dos amígdalas podrían trabajar de manera indiferenciada para la codificación y generación de la respuesta emocional, tal vez con un papel más importante de la amígdala derecha en la codificación multimodal del condicionamiento aversivo.

La amígdala participa en el reconocimiento de los signos emocionales por dos mecanismos de entrada: una ruta subcortical de los colículos superiores y del pulvinar y, la segunda vía, la ruta de la corteza visual. Las respuestas electrofisiológicas en la amígdala del humano, para las expresiones emocionales en rostros, son de 120 ms aproximadamente y probablemente muestran un efecto diferencial como una función de la categoría de la emoción

a 150 ms, aproximadamente. La amígdala se activa más con rostros de miedo o enojo que felices (LeDoux, 2000).

La activación de la amígdala es mayor antes de la adolescencia, después de esta etapa del desarrollo hay un cambio del procesamiento mediado por la amígdala al procesamiento mediado por el lóbulo frontal en mujeres, en los hombres este cambio es menor. Este declive general en la activación de la amígdala se incrementa conforme aumenta la edad (Adolphs, 2002).

Después de una lesión bilateral de las amígdala (y del lóbulo temporal anterior) se presenta el síndrome de Kluver-Bucy con las siguientes características conductuales en los sujetos: 1) iniciativa indiscriminada en actividades sexuales, 2) no muestran reacciones de agresión – aversión en condiciones que deberían hacerlo, 3) parecen haber perdido la habilidad para distinguir visualmente los objetos comestibles de los no comestibles. Sujetos con este síndrome se llevan a la boca todo tipo de objetos, descartando lo no comestible hasta después de la inspección bucal.

### **Cíngulo.**

El complejo del cíngulo incluye la región retroesplenial, el giro del cíngulo y áreas paraolfatorias, se extiende a la CPF-O con conexiones recíprocas con el hipocampo. Las principales conexiones de cíngulo son con la amígdala (a regiones más anteriores del cíngulo) y el hipocampo (a regiones más posteriores del cíngulo). La CPF-M es la unión del complejo del cíngulo (AB 32 y 25), de la CPF-O (AB 11, 12 y 13) y de la CPF-DL (BA 9 y 10). El cíngulo es más primitivo que la corteza ya que carece de la capa granular, sexta capa de la corteza y no se encuentra presente en el momento del nacimiento en el humano, aparece a los cuatro meses de edad (Kringelbach y Rolls, 2003). Esta estructura se ha involucrado con varios procesos cognitivos y emocionales; atención, monitoreo, memoria, aprendizaje, motivación, emoción, percepción al dolor y función visceral (Mesulam, 2000; Jurado y Rosselli, 2007). El cíngulo responde ante estímulos nuevos, ante tareas muy difíciles (esfuerzo intencional) y ante errores de corrección.

La corteza del cíngulo anterior es un punto de integración de la información visceral, atencional y emocional, es decir, está involucrada con la regulación (*top-down*) de las emociones. Esta región también es un sustrato de la experiencia consciente de la emoción (circuito de Papez) y de la representación de la actividad autónoma (Dalglish, 2004). El cíngulo se ha clasificado en su parte dorsal como “cognitiva” y en su parte ventral como “emotiva” (Mesulam, 2000).

Se ha descrito al cíngulo como un nodo de la red neuronal de la memoria de trabajo (Gazzaniga y cols., 2002), con la CPF-Lateral, que mantienen la representación de la información en:

1. Situaciones o tareas complejas.
2. Situaciones nuevas.
3. Corrección de error - monitoreo (si no es consciente el error, no se activa ).
4. Superación de respuestas inhibitorias.

Lesiones en la corteza del cíngulo producen menoscabo en el movimiento, en la emoción, en la atención, una virtual suspensión de la animación de la acción y del proceso de

pensamiento, lo que afecta al procesamiento cognitivo. En otras palabras, hay un deterioro agudo del impulso con el que pueden generarse imágenes y movimientos mentales y de los medios por los que pueden identificarse, lo que se traduce como mutismo, acinesia y expresión facial neutra (Damasio, 2004).

### **Ínsula.**

Formada por siete surcos, la ínsula puede ser considerada un lóbulo más del cerebro. Contiene a la corteza piriforme cerca del lóbulo temporal anterior, colinda con la opércula parietal y frontal dorsalmente y centralmente con el plano supratemporal. La ínsula anterior dorsal colinda con la corteza gustativa y la ínsula posterior dorsal con el área SII. La ínsula anterior ventral se une con la corteza piriforme y la ínsula posterior ventral con áreas auditivas y vestibulares. La ínsula recibe aferencias de la corteza olfativa primaria, de la amígdala y del núcleo basal y manda información a las regiones de la mesocorteza (Mesulam, 2000).

La actividad de la corteza insular es mayor durante la toma de decisiones de alto riesgo que durante las decisiones de bajo riesgo, es decir, parece ser que, la ínsula juega un papel en la evaluación de riesgo y guía la conducta basada en la anticipación de las consecuencias emocionales, especialmente para consecuencias negativas. De hecho, de acuerdo a la hipótesis del marcador somático, la ínsula es una de las estructuras cerebrales que mapean el estado visceral-corporal, la sensación (*gut feeling*) de deseo o aversión (Damasio, 2004; Naqvi y cols., 2006).

### **El Polo Temporal.**

Se une con la ínsula a través de la corteza piriforme y colinda con la allocorteza. Recibe información de la corteza olfativa primaria, del núcleo basal, del hipocampo y especialmente de la amígdala. Esta región en su parte medial se relaciona con la función visceral-gustativa-olfativa, dorsalmente con la audición, centralmente con la visión (hasta aquí interacciones límbicas-sensoriales) y lateralmente con integración multimodal (reconocimiento de rostros) (Mesulam, 2000).

### **Corteza Prefrontal, CPF.**

Se ha descrito que las regiones de la CPF son cruciales para la unificación de las emociones con la cognición. Damasio (2004) propone que el sistema neuronal crítico para la adquisición de señales somáticas (emocionales) se halla en la CPF por las siguientes razones:

1. La CPF recibe información de todas las regiones cerebrales que forman las imágenes que constituyen nuestros pensamientos, incluidas las cortezas somatosensoriales en las que se representan continuamente los estados corporales pasados y actuales. Ya sea que las señales surjan de percepciones relacionadas con el mundo exterior o de acontecimientos en el propio cuerpo, la CPF recibe dichas señales. Además, los sectores de la CPF se encuentran altamente interconectados dentro de la propia corteza frontal.
2. La CPF recibe señales desde varios sectores biorreguladores del cerebro humano, entre ellos los núcleos del tallo cerebral, que sintetizan una gran variedad de neurotransmisores, y del prosencéfalo basal.

3. Estas regiones representan categorizaciones de las situaciones en las que el organismo se ha visto implicado, así como clasificaciones de las contingencias de nuestra experiencia en la vida diaria. Lo que significa que la CPF establece representaciones para determinadas combinaciones de acontecimientos, en nuestra historia individual, según la relevancia personal de tales experiencias. Entonces, el dominio biorregulador social parece estar relacionado con el sector ventromediano, mientras que las regiones dorsolaterales parecen alinearse a dominios que incluyen el conocimiento del mundo externo.
4. La CPF está conectada con todas las vías de las respuestas motrices y químicas del cerebro.

La CPF interpreta una recompensa potencial dentro de un contexto de su probabilidad de ocurrencia. El retraso de la recompensa es otro factor que influye en la determinación subjetiva del valor de la elección o estímulo, es decir, sacrificar una gratificación inmediata por un beneficio a largo plazo o consecución de una meta a largo plazo (Lesley, 2007).

La región prefrontal derecha esta altamente relacionada con la cognición social, además de las funciones ejecutivas, es decir, la CPF integra a estas dos. Las alteraciones en estas regiones y en regiones ventromediales, se han asociado con déficit en las conductas sociales de la vida diaria; planeación, toma de decisiones, razonamiento, así como decir mentiras y engañar (Abe y cols., 2007).

#### *Corteza Prefrontal Medial, CPF-M.*

Las regiones de la CPF-DL y de la CPF-VM se relacionan con la codificación de la memoria episódica. La activación de la CPF-M predice lo exitoso de la codificación de información social, mientras que la activación de la amígdala predice lo exitoso de la codificación del contenido emocional (Harvey y cols., 2007). La codificación emocional depende de la influencia moduladora de la amígdala sobre la codificación que llevan a cabo las regiones de la CPF-M. En conjunto con la amígdala, la CPF-M extrae el significado emocional del estímulo social, en adición al procesamiento emocional general (Harvey y cols., 2007).

Se ha sugerido que la CPF-M juega un papel importante en el aprendizaje asociativo emocional, auto-referencial y en la codificación orientada socialmente (Harvey y cols., 2007). El involucramiento de la CPF-M juega un papel doble en el procesamiento social; inferencia de los estados mentales de otros (teoría de la mente) e introspección acerca de los propios estados mentales (Harvey y cols., 2007).

En la interacción social, las acciones dirigidas a metas son resultado de múltiples juicios de valor que permiten al individuo realizar elecciones que promuevan no sólo la supervivencia, sino la supervivencia de la mejor calidad posible (Seitz y cols., 2009). Los juicios de valor incluyen la introspección; valorar metas, decisiones, errores de predicción, entre otras. Esta valoración se realiza en términos de utilidad y beneficios (por ejemplo, asegurar la salud a corto y largo plazo, buscar experiencias placenteras), mientras que en los juicios morales se aprueba o se desaprueba una acción en términos de bueno-malo. Las decisiones que se realizan de acuerdo con las conductas dirigidas a metas, se realizan no sólo sobre los estados mentales y situaciones actuales, sino que se consideran las consecuencias de las elecciones en un futuro de acuerdo al contexto (Seitz y cols., 2009).

Las regiones mediales de la CPF se han relacionado con el procesamiento sensorial, mientras que la CPF-Rostral con el procesamiento de las emociones. La CPF-M está involucrada en la percepción, proceso por el cual se llega a ser consciente de las sensaciones (sentimiento) que llegan del medio interno y del externo. Esta percepción se realiza de manera subjetiva, teñida de múltiples dimensiones de las emociones (valencia, especificidad, fuerza, etc.). Por lo que, la CPF-M es crucial para el autocontrol, pues está íntimamente relacionada con la subjetividad, influye en la acción, en los juicios de valor de la acción, que pueden o no ser explícitos, pero necesariamente subjetivos. Los juicios de valor proveen un significado por el cual los sujetos pueden anticipar las consecuencias de sus acciones o las consecuencias de las acciones de alguien más. Estos juicios de valor, en un contexto social, permiten decidir cómo actuar con anticipación a las reacciones de otros, para lo cual se necesita inferir los estados mentales de los otros (teoría de la mente) (Schulte-Rüther y cols., 2008; Seitz y cols., 2009).

El polo temporal, surco temporal superior, lóbulo parietal inferior, sistema límbico, la CPF-M y la CPF-O se activan durante el reconocimiento de expresiones emocionales en rostros. En la percepción de expresiones faciales de dolor, se activan regiones de la CPF-Dorsomediales, lo que sería la corteza motora suplementaria (CMS) y, mayormente, la corteza premotora suplementaria (CPMS). La CPMS se ha relacionado con el cálculo mental, memoria de trabajo, orientación espacial, reconocimiento de expresiones emocionales en rostros, es decir, en tareas que requieren componentes auto-referenciales (hacer referencia a los propios estados mentales). Esta región es un nodo de relevo de alto orden, transporta información de algunos estados mentales dentro de esquemas de referencias auto-relacionados (Seitz y cols., 2009).

Se ha reportado actividad de la CPF-M a los 100 ms ante el reconocimiento de expresiones emocionales en rostros, lo que sugiere que esta región está involucrada en la percepción de los estímulos externos, tal actividad es sostenida hasta los 600 ms. El intervalo en el que el estímulo llega a ser consciente es de 300 ms a 500 ms (Seitz y cols., 2009). Entonces, la CPF puede jugar un papel de modulación (*top-down*) sobre áreas corticales posteriores durante el proceso de percepción.

#### *Corteza Prefrontal Dorsomedial.*

La CPF-Dorsomedial y el cíngulo dorsal anterior adyacente, tienen conexiones recíprocas directas con la corteza parietal inferior, con la CPF-DL y con el cíngulo posterior. La CPF-Dorsomedial y el cíngulo dorsal anterior también se comunican con las estructuras paralímbicas, la CPF-VM y las regiones del tallo cerebral, indirectamente, a través de las áreas cingulares rostrales y subgénicas. Por esta razón, dada la capacidad de recibir información procedente de regiones límbicas y paralímbicas, además de proyectarse a otras áreas prefrontales, la CPF-Dorsomedial constituye una región idónea para integrar el procesamiento cognitivo con las reacciones y experiencias emocionales.

El modelo del “Yo/humano” comprende rasgos fundamentales, como los sentimientos de continuidad y unidad, el hecho de experimentarse como organismo y la experiencia desde una perspectiva eminentemente corporal. Se ha propuesto que la CPF-Dorsomedial derecha tiene la función específica de representar estados de un “Yo” emocional intermitente, para procesar los estímulos emocionales con una perspectiva relevante para la persona (Fossati y cols., 2003). Esta estructura también se activa en relación a la “teoría de la mente”, donde

puede que utilicemos claves emocionales para diferenciar el “Yo” de los demás; este autoprocesamiento emocional se manifiesta por un incremento de la actividad de la CPF-Dorsomedial derecha (Fossati y cols., 2003; Stuss y cols., 2001).

La CPF-Dorsomedial está involucrada con el contenido social, que se relaciona con la memoria episódica. Esto tiene que ver con la evaluación de estado psicológico de otras personas y/o de uno mismo, ya sea implícito o explícito. Tal vez, siempre se active la CPF-Dorsomedial en las tareas sociales porque la gente usa sus propios estados mentales para explicar los de los otros, como una estrategia implícita auto-referencial para el procesamiento de la información social (Harvey y cols., 2007). Las AB 8 y 10 se activan durante la atribución de estados mentales, así como en la interacción con otras personas, en determinar la autorrelevancia de los rasgos o estados, en la recuperación de la memoria autobiográfica y en juicios morales (Deeley y cols., 2008).

### *Corteza Prefrontal Orbital, CPF-O.*

La parte posterior de la CPF-O colinda con el componente paraolfatorio del cíngulo, la corteza piriforme olfativa, el núcleo olfatorio anterior y la ínsula. Tiene conexiones recíprocas con el hipotálamo. Las aferencias a esta zona surgen de la corteza olfativa primaria, del núcleo basal, del hipocampo, del tálamo, del polo temporal y de la amígdala (Mesulam, 2000), esto permite la regulación de las emociones por parte de la CPF-O, de acuerdo al contexto social (Bachevalier y Meunier, 2005). La CPF-O contiene a la corteza secundaria para el gusto y la secundaria y terciaria para el olfato, además recibe información visual de regiones temporales (vía del “qué”), así como información táctil y auditiva, es decir, esta región es una zona donde converge información de todas las modalidades del mundo externo, además de recibir información, también, del medio interno (Rolls, 2004). Esta región proyecta subcorticalmente a la amígdala y el hipocampo, formando una ruta para influir sobre el sistema autónomo, esta interacción es de suma importancia para las emociones (Lesley, 2007; Bachevalier y Meunier, 2005). Se ha reportado que, las mujeres tienen de mayor tamaño las regiones de la CPF-O, respecto a los hombres (Gur y cols., 2002).

Recientemente se ha incluido la CPF-O al sistema límbico, la cual regula nuestras actividades para inhibir, evaluar y actuar sobre la información social y emocional (Gazzaniga y cols., 2002; Jurado y Rosselli, 2007). La CPF-O tiene un papel importante en la integración de los estados viscerales y emocionales con la cognición y el comportamiento (Mesulam, 2000), para la interpretación de la valencia y de la significancia de las acciones e intenciones de otros (Harvey y cols., 2007; Jurado y Rosselli, 2007). Es en esta región donde se une un estímulo a su valor motivacional/económico. La CPF-O está altamente conectada con otras regiones de los lóbulos frontales. Estas conexiones cortico-corticales y corticoestriatales permiten que la información evaluativa de la CPF-O influya en las conductas de alto nivel y en conductas orientadas a metas (Lesley, 2007).

La CPF-O se relaciona con la selección e inhibición activas de circuitos neuronales asociados con respuestas emocionales, es decir, con la capacidad de asociar eventos sensoriales con su valor hedónico (relacionado con el marcador somático). El mecanismo de la CPF-O hace posible el aprendizaje y reaprendizaje de forma rápida de los cambios en las contingencias ambientales, es decir, adaptación a los cambios del entorno. Las funciones de la CPF-O, con la amígdala, se pueden agrupar en dos; asociar estímulos con sus recompensas y/o castigos y modificar estas asociaciones cuando se produce un cambio en las contingencias

(por ejemplo, un estímulo pudo ser reforzante antes de ser aversivo) (Rolls, 2004; Dalgleish, 2004).

Con respecto a la conducta emocional, codificar y reajustar el valor del reforzador de estímulos visuales es crucial para que las emociones puedan ser descritas como respuestas elicidadas por estímulos reforzantes. La habilidad para ejecutar este aprendizaje, rápidamente, es muy importante en las situaciones sociales de los primates, en las cuales los estímulos reforzantes están continuamente cambiando y el valor reforzante del estímulo debe ser actualizado constantemente (Rolls, 2004), para lo que se requiere flexibilidad mental. Así que esta región debe permitir la generación de esquemas nuevos para adaptarse a los cambios constantes de las contingencias de reforzamiento en el medio ambiente.

La CPF-O responde diferencialmente a objetos o imágenes dependiendo de su asociación con recompensas y/o castigos. Esta región representa información acerca de rostros; ante la presentación de un rostro responde con mayor latencia que las neuronas del lóbulo temporal (Rolls, 2004). De hecho se ha sugerido que, existen neuronas en esta zona que responden selectivamente a gestos en rostros, importante para el reforzamiento social, además de que permite identificar a la persona, asociando estímulo (persona) con su reforzador (emoción).

Pacientes con lesión en estas regiones muestran problemas en asociar los estímulos con su reforzador, además de conductas desinhibidas e inapropiadas socialmente. Estos pacientes parecen no ser afectados por las consecuencias negativas de sus acciones (en la tarea de apuesta, *Gambling Task*, no dejan de elegir cartas desventajosas que dan alta recompensa pero el castigo es mayor), mostrando conductas impulsivas, por lo que realizan las tareas en menor tiempo (Rolls, 2004). Estos pacientes suelen indicar altas frecuencias de conductas inapropiadas socialmente, desinhibidas, errores en la interpretación de estados emocionales de otras personas, falta de iniciativa, impulsividad, etc. Estos cambios conductuales correlacionan con la alteración en el aprendizaje y extinción de asociaciones estímulo-reforzador (Rolls, 2004). Lesión en esta región provoca problemas en la identificación de expresiones emocionales faciales y vocales, además de conductas inapropiadas socialmente, anosmia y amnesia con confabulación (Rolls, 2004; Gur y cols., 2002).

El daño en la CPF-O, especialmente del HD, puede alterar el reconocimiento de emociones de rostros y voces, lo que concuerda con la activación reportada en sujetos sanos de la CPF-O derecha cuando se comparan rostros con expresión emocional de miedo y neutrales. Las regiones de la CPF se activan cuando los sujetos realizan tareas que requieren la identificación explícita de la emoción. Después de una lesión en la CPF-O derecha, se han reportado déficit en el reconocimiento de expresiones faciales de miedo y enojo (Adolphs, 2002; Rolls, 2004).

#### *Corteza Prefrontal Ventromedial, CPF-VM.*

La CPF-VM está involucrada en la representación del valor relativo actual del estímulo, cuando una elección potencial es “valorada” en base a las elecciones disponibles en el momento. El valor de la información guía la toma de decisiones para dirigir las conductas de acuerdo a las metas determinadas y al contexto. Esto es una explicación sofisticada que incorpora información acerca de los factores de riesgo, retraso y ambigüedad para la toma de

decisiones (Lesley, 2007). La CPF-VM se asocia más con lo social y la prefrontal dorsomedial con la auto-referencia (Harvey y cols., 2007).

Como seres sociales, estamos obligados a interactuar en contextos cambiantes constantemente, y nuestra conducta es modificada por los cambios detectados en nuestro ambiente. Esta capacidad social compleja (asertividad social) se ha asociado con la CPF-VM (Bachevalier y Meunier, 2005). La CPF-VM es capaz de inhibir los impulsos no deseados de la amígdala y así, tal vez la mera activación de la CPF-VM es suficiente para inhibir los impulsos afectivos automáticos hasta cuando los pensamientos activados no son autorregulatorios. Se ha demostrado que el grado de supresión de la actividad de la amígdala correlaciona con la actividad de la CPF (Lieberman y Pfeifer, 2005).

Se ha relacionado la actividad del núcleo *acumbens* con la magnitud de la recompensa monetaria en sujetos sanos y la actividad de la CPF-VM con la probabilidad de una recompensa anticipatoria, es decir, la interpretación de ocurrencia de una recompensa en un contexto determinado (Lesley, 2007). Entonces, el retraso de la recompensa es otro factor involucrado con esta región. Pacientes con lesión en la CPF-VM prefieren una recompensa inmediata y pequeña, que una mejor recompensa pero entregada a largo plazo, en este caso el valor de la recompensa se basa principalmente en la inmediatez, más que en la cantidad de la recompensa. Esta conducta se ha detectado en algunas personas sin lesión neuronal pero con adicción a sustancias, como la morfina (Lesley, 2007).

Acerca de la CPF-VM, Damasio (2004) sugiere que:

1. es partícipes en la planificación y en la toma de decisión,
2. lleva a cabo la racionalidad bajo el rubro de lo “personal-social”,
3. es importante para el procesamiento de las emociones y
4. es importante para mantener y manipular información mentalmente mientras se ejecuta el proceso de razonamiento.

La CPF-VM representa el valor relativo actual del estímulo que guía la toma de decisión, además incorpora información acerca del peligro de las elecciones como el retraso y la ambigüedad (Lesley, 2007). La CPF-VM puede ser la región donde ocurra la interfase de la información emocional y la información acerca del medio ambiente (Damasio, 2004).

### **Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros.**

Las expresiones emocionales tienen una gran disposición emocional-social, amplificando la comunicación verbal (Shimamura y cols., 2006; Ekman, 1993). Shimamura y cols. (2006) reportan que las emociones positivas (alegría) en rostros tienden a facilitar la codificación y por tanto la evocación de rostros de personas extrañas, no así las emociones negativas como enojo o miedo. La expresión facial de emociones negativas como disgusto, enojo o miedo, son estímulos socialmente aversivos, de evitación, son “socialmente no agradables” (Deeley y cols., 2008).

Cuando una persona conoce u observa a otra, “lee” la emoción de otra persona en la expresión facial. Un gran número de estructuras cerebrales participan en el reconocimiento de las emociones faciales: la corteza occipitotemporal, amígdala, CPF-O, ganglios basales, corteza parietal derecha entre otras (Seitz y cols., 2008). Estas estructuras están comprometidas en múltiples procesos, lo que complica asignar una función única a cada



estructura. Las regiones de la corteza parietal y occipital tienen un papel importante en el procesamiento perceptual de estímulos visuales relevantes tanto emocional como socialmente. Estas áreas en su parte lateral, el giro occipital inferior, giro fusiforme y el giro temporal superior son cruciales para el procesamiento visual de los rostros. La región del giro fusiforme se muestra más activo ante el procesamiento visual de rostros que ante cualquier otro tipo de estímulo visual (Adolphs, 2002). Sin embargo, el giro fusiforme se asocia con la representación de características estáticas de rostros, mientras que el giro temporal superior se ha involucrado con la representación dinámica, características cambiantes de los rostros, que contribuye a la codificación de la expresión facial y dirección de la mirada (Adolphs, 2002). El giro fusiforme, también se ha relacionado con las categorizaciones de detalles de estímulos, por ejemplo, distinguir entre un conjunto de aves a pelicanos. Por lo que, se sigue cuestionando si esta región realmente se activa sólo para rostros, o más bien, está relacionada con la categorización de todos los estímulos aprendidos salientes perceptualmente (Emery y Easton, 2005).

Por otro lado, la evaluación subjetiva de la expresión emocional de otra persona es más que una mirada pasiva. Por lo menos se hayan involucrados dos procesos: 1) la persona tiene que reconocer la emoción expresada en el rostro de otra persona rápidamente (50 ms), de manera que le permita escapar de situaciones peligrosas, o bien, no ofender a las otras personas y, 2) nuestra interpretación acerca de la expresión facial de otra persona se realiza a partir de comparaciones con nuestra propia experiencia emocional (Seitz y cols., 2008). La interpretación de la expresión emocional requiere de entender y simular el estado mental de la persona, es decir, de empatizar.

El reconocimiento de la emoción de otras personas es fundamental en la conducta social humana. La gente explora las expresiones faciales de otras personas de una manera rápida e implícita, lo cual es de importancia para la adaptación social. La evaluación involucra la comparación del estado emocional observado en relación al estado subjetivo del sujeto que esta percibiendo, es decir, el observador genera un estado emocional “contagiado” por lo que está percibiendo, es decir, empatiza. La CPF-M se ha relacionado con la empatía emocional (Seitz y cols., 2008), así mismo se ha descrito que las mujeres son más proclives a empatizar en la interacción social, a diferencia de los hombres.

Diversos estudios en pacientes con lesión cerebral han demostrado que la CPF-O, la amígdala y el lóbulo temporal intervienen en el reconocimiento de las emociones. Tanto los pacientes con lesiones en la CPF-O como aquellos con lesiones en el lóbulo temporal, particularmente en la amígdala, muestran dificultad para reconocer las expresiones faciales, especialmente de miedo y la prosodia emocional e incluso de una melodía creada para producir miedo, a diferencia de otras creadas para generar alegría y tristeza. Los pacientes con lesiones en la región parietotemporal derecha tienen dificultades para reconocer expresiones faciales, esencialmente de miedo y asco. Adolphs (2002) reportó que pacientes con lesiones focales en el lóbulo parietal inferior derecho y en la corteza infracalcarina sobre la superficie mesial del HD, tenían dificultades para reconocer las expresiones faciales de miedo y tristeza. Otros autores han informado de una anomia específica para las expresiones emocionales después de una lesión del giro temporal medio derecho (Feingerg, 2001). Por lo que se ha sugerido que, el procesamiento emocional (discriminar expresiones faciales, prosodia emocional, timbres y voces) está a cargo del HD, principalmente (Sanz-Martín y cols., 2006).

La amígdala ha sido más consistentemente identificada para el reconocimiento del miedo, la ínsula para el reconocimiento del disgusto., mientras que los datos acerca de la

alegría, tristeza y enojo son menos claros (Yip y cols, 2004). Se ha reportado el involucramiento de regiones corticales y subcorticales durante el reconocimiento de expresiones emocionales en sujetos sanos; el putamen izquierdo, regiones del lóbulo temporal medial, giro fusiforme y la corteza frontal, todas estas estructuras están estrechamente conectados con áreas límbicas. Lo anterior ha permitido hipotetizar que, este sistema fronto-límbico es el responsable del reconocimiento de las expresiones emocionales (Yip y cols, 2004).

### **Reconocimiento del propio Cuerpo-Rostro.**

Aunque algunos monos pueden percibir estímulos complejos como rostros, sólo los grandes simios son capaces de reconocer su propio rostro en el espejo. En los humanos, el HD anterior parece estar preferentemente comprometido para el reconocimiento del propio rostro del individuo, proceso vinculado con la autoconciencia (Keenan y cols. 2001).

La consciencia es el proceso por el que una mente se ve imbuida por una referencia que llamamos “Yo” y se dice que, sabe de su propia existencia y de la existencia de objetos a su alrededor. En determinadas condiciones neurológicas, hay pruebas de que muchos procesos mentales continúan, pero que la consciencia está menoscabada. No obstante, consciencia y mente consciente se han considerado sinónimos. Algunos pacientes pueden sufrir asomatopagnosia, ignorar o identificar erróneamente partes de su cuerpo, después de una lesión en el HD. Pacientes con lesiones en la corteza frontotemporal derecha pueden presentar una indiferencia (*detachment*) de sí mismos (Feingerg, 2001). Esto demuestra un alto grado de lateralización, redes del HD subyacen a la autoconciencia. El “Yo” es caracterizado por una subjetividad emocional más intensa que objetos físicos representados mentalmente, es decir, cuando el “Yo” procesa información auto-referencial del cuerpo o de la mente (monismo de doble aspecto) siempre va teñido de colorido emocional en un “flujo de pensamiento”, en palabras de William James.

En estudios de neuroimagen con tareas auto-referenciales se ha observado activación de la CPF-Ventral y de la CPF-DL, de la corteza parietal lateral, de los polos temporales bilateral, de la ínsula, de regiones subcorticales que incluyen al tallo cerebral, colículos, sustancia gris periacueductal, hipotálamo/hipófisis. De esta heterogeneidad regional surge la idea de que estas regiones son nucleares durante la realización de diferentes tareas auto-referenciales. También se han incluido regiones mediales, la CPF-M, la corteza del cíngulo anterior y posterior, la CPF-Dorsomedial, la corteza parietal medial y la corteza retroesplenial (Northoff y cols., 2006; Fossati y cols., 2003). Estas estructuras corticales de la línea media han sido postuladas como una unidad funcional y anatómica para el procesamiento auto-referencial en diferentes dominios cognitivos y de diversas modalidades sensoriales (Northoff y cols., 2006). A continuación se revisan las áreas cerebrales relacionadas con los temas que se tratan en el presente trabajo.

-Procesamiento auto-referencial en el dominio de las emociones.

Este procesamiento se relaciona con la activación de la CPF-VM, corteza de cíngulo anterior y dorsal, CPF-Dorsomedial, ínsula, amígdala, núcleo *acumbens*, tallo cerebral, colículos y sustancia gris periacueductal (Northoff y cols., 2006).

-Procesamiento auto-referencial en el dominio de reconocimiento rostros.

El reconocimiento del propio rostro involucra principalmente regiones del HD, como la CPF-Lateral, CPF-Dorsomedial y corteza del cíngulo anterior (Northoff y cols., 2006).

-Procesamiento auto-referencial en el dominio social.

La habilidad para atribuir estados mentales incluyendo emociones, pensamiento, actitudes y creencias a otras personas es referida como teoría de la mente. Esta habilidad es crucial para la interacción social. Durante la ejecución de este tipo de tareas se ha descrito actividad en las regiones mediales del cerebro; CPF-VM, CPF-Dorsomedial, polo temporal y surco temporal superior. En la ejecución de algunas tareas de procesamiento auto-referencial y referencial a otras personas, se muestra un traslape en la activación de estas regiones, esto se puede deber a que la atribución de estados mentales a otros, requiere de un procesamiento auto-referencial (Northoff y cols., 2006).

Se ha observado actividad en las regiones corticales mediales durante tareas auto-referenciales en todos los dominios, como unidad anatómica y funcional. Anatómicamente, las diferentes regiones de la corteza medial tienen fuertes y recíprocas conexiones entre sí, también muestran un patrón de conectividad similar con otras regiones corticales y subcorticales. Fisiológicamente, diferentes regiones de la corteza medial muestran co-activación fuerte y recíproca entre ellas durante las tareas de procesamiento auto-referencial. Esta región tiene la “línea base fisiológica” del cerebro (*default mode*), cuyo correlato psicológico pueden ser estímulos interoceptivos, como estímulos auto-referenciales. Probablemente, tareas que requieran procesamiento no auto-referencial desactiven a la corteza medial.

La especialización funcional dentro de las estructuras corticales mediales, en un meta-análisis (Northoff y cols., 2006) se dividen en tres parcelaciones funcionales de la corteza medial:

- La parte ventral incluye a la CPF-O, CPF-VM y a las regiones sub- y pregenual de la parte anterior del cíngulo. Estas regiones están estrechamente conectadas con la amígdala, ganglios basales, núcleo *acumbens*, cortezas primarias y regiones subcorticales (mesencéfalo y tallo cerebral) implicados en el procesamiento interoceptivo. Estas regiones son las que están más involucradas con el procesamiento auto-referencial.
- La parte dorsal de la corteza medial incluye a la CPF-Dorsomedial y al cíngulo anterior supragenual (dorsal), ambas estructuras están conectadas con la CPF-Lateral. Estas regiones dorsales parecen estar involucradas en la evaluación y razonamiento explícito del estímulo auto-referencial (emocional), función relacionada con teoría de la mente. Lo que sugiere que, estas regiones no son exclusivas del procesamiento auto-referencial, sino que también evalúan información no auto-referencial, contextual y social.
- La última parcelación, las regiones posteriores de la corteza medial incluye al cíngulo posterior, a la corteza retrosplenial y a la corteza parietal medial. Estas regiones están densamente conectadas con el hipocampo implicado en la memoria autobiográfica. Estas regiones unen a los estímulos auto-referenciales con la información auto-referencial del pasado ya almacenada.

Sin la percepción social es posible que no haya procesos auto-referenciales. La percepción social y la perspectiva de los otros son potencialmente críticos no sólo para la inserción del “Yo”, sino también para que el “Yo” se construya y se mantenga en momentos diferentes en el tiempo. El “Yo” parece ser parcialmente construido y reconstruido en el tiempo como una función situacional y de contrastes intra e interpersonales en la CPF (Lieberman y Pfeifer, 2005).

### **Neurociencias Sociales.**

Las conductas sociales se consideran un procesamiento de alto orden que involucra a la corteza cerebral de asociación, como la CPF. Las conductas sociales más complejas han sido reportadas en la mayoría de los primates (Emery y Easton, 2005). El circuito neuronal involucrado con las conductas sociales incluye al polo temporal, a la amígdala, a la CPF-O, al cíngulo anterior, entre otras (Bachevalier y Meunier, 2005; Mesulam, 2000; Emery y Easton, 2005; Easton, 2005).

Existe una relación estrecha entre emoción y conducta social, también entre emoción y cognición. Las expresiones emocionales en rostros pueden considerarse maneras de comunicación social: informar a los otros de los estados emocionales actuales de uno. Las expresiones emocionales también pueden ser producidas voluntariamente con el propósito de engañar a los otros acerca del verdadero estado emocional de uno (Ekman, 1993; Adolphs, 2002). Una explicación evolutiva de las expresiones faciales emocionales las describe como, producto de una serie de respuestas de sistemas neuronales involucrados con la emoción que se está experimentando en ese momento. La relación entre emociones y normas sociales no se reduce al sostén y respaldo de éstas últimas en base a las primeras, pues las normas sociales también regulan qué emoción es o no apropiada en determinadas situaciones (alegría en un nacimiento y tristeza en un funeral, por ejemplo). Aunque claro, las emociones también pueden ser espontáneas, es decir, no depender de las normas sociales.

Algunos autores han sugerido que los procesos sociocognitivos pueden ser una especialización adaptativa de algunas especies para vivir en sociedad, particularmente de aquellas que forman grupos sociales grandes. Para la supervivencia, el humano, como otros primates, debe navegar en medioambientes sociales específicos de la especie. La cognición social se basa sobre la habilidad para detectar e interpretar información de acuerdo a otros individuos; qué es lo relevante para regular la propia conducta de acuerdo a los contextos emocionales y sociales actuales. La cognición social humana requiere de habilidad para entender y razonar acerca de los estados mentales de los otros, además de la habilidad para identificar estados mentales, deseos, intenciones y actitudes que guíen la propia conducta. De los estímulos sociales más importantes del humano se ubican a los rostros (Pinker, 2002), pues son estímulos ricos en detalles que ofrecen información de gran variedad, incluyendo lo emocional.

En los humanos y otros primates, las expresiones faciales son muy importantes para regular la conducta en la interacción social (Ekman, 1993). Entre los correlatos neuronales de cómo las expresiones emocionales gobiernan las conductas humanas sociales, se ha postulado a la CPF-O como encargada de controlar la respuesta afectiva a estímulos emocionales salientes (Rolls, 2004; Damasio, 2004). Estas conductas afectivas se basan en la capacidad de detectar cambios sutiles en la comunicación y actuar sobre esos cambios tan rápido como se presenten. La conducta social humana es lo suficientemente flexible para aprender a adaptar

nuestra conducta y para generar muchas expresiones faciales y llevar a cabo el aprendizaje inverso (Rolls, 2004; Kringelbach y Rolls, 2003), es decir, reajustar asociaciones de estímulos con su valor reforzante de acuerdo a las contingencias sociales.

Una selección multifactorial interrelacionada en las competencias emocionales, personales y sociales que influyen en nuestra habilidad para actuar activa y efectivamente con las demandas de la vida diaria, incluyen los siguientes componentes;

- a) la habilidad para darse cuenta de las expresiones emocionales,
- b) la capacidad de darse cuenta de los sentimientos de otros y establecer relaciones interpersonales,
- c) la habilidad de manejar y regular emociones,
- d) la habilidad para responder realísticamente y con flexibilidad en situaciones nuevas, inmediatas y solucionar problemas de naturaleza personal e interpersonal y
- e) la habilidad para generar afectos positivos en orden de ser suficientemente automotivado para realizar metas personales.

Los dominios cognitivos, emocionales y sociales forman componentes importantes de la inteligencia general. Los dominios emocional y social proveen una aproximación para entender porque algunas personas llegan a actuar más inteligentemente que otras. En otras palabras, el tomar decisiones en la vida diaria se suele asociar con la manera en que las emociones son percibidas, interpretadas y usadas para guiar la conducta afectiva del humano, es decir, empatía, teoría de la mente, inteligencia práctica, etc. (Bar-On y cols., 2003). Por otro lado, la inteligencia cognitiva es más dependiente de la corteza cerebral que apoyan al razonamiento lógico, mientras que la inteligencia social también es dependiente de estructuras límbicas que apoyan a la emoción y al sentimiento de la emoción (Bar-On y cols., 2003). La disociación entre inteligencia cognitiva y emocional no es tan clara, de hecho sólo es parcial. Los problemas en la cognición parecen comprometer a la emoción. Se ha descrito que, alteración en la memoria de trabajo afecta la toma de decisiones sesgada por la emoción (*Gambling Task*), pero lo contrario no ocurre (Bar-On y cols., 2003).

Los proceso de juicio y toma de decisiones dependen de los siguientes sistemas:

- a. Memoria, con sustrato en la CPF-DL.
- b. Emoción, con sustrato de regiones subcorticales límbicas que disparan las respuestas emocionales.
- c. Sentimientos, que está relacionado con regiones límbicas, ínsula, CPF, corteza parietal y cíngulo (Bar-On y cols., 2003).

Entonces, las emociones juegan un papel muy importante en la toma de decisiones. La actividad de la CPF-VM es mayor cuando se realizan toma de decisiones morales, que involucran emociones, que cuando se realizan decisiones no-morales. Las decisiones morales involucran emociones, especialmente cuando se requiere considerar las consecuencias de las acciones de uno mismo para el bienestar/perjuicio de los otros (Naqvi y cols., 2006).

Ha manera de revisión, se han propuesto 10 regiones cerebrales involucradas con varios componentes de la cognición social:

- 1) Cíngulo anterior (cíngulo subgenual): respuestas automáticas y mecanismos de recompensa.
- 2) Cíngulo rostral: procesamiento del estímulo emocional.
- 3) Cíngulo dorsal: monitoreo de error y selección entre respuestas competitivas.
- 4) Giro fusiforme: involucrada en la percepción y discriminación de rostros.

- 5) Surco temporal superior: percepción y discriminación de la dirección de la mirada y movimientos de las partes del cuerpo.
- 6) Amígdala: procesamiento emocional.
- 7) CPF-O: toma de decisiones en contextos sociales-emocionales.
- 8) CPF-Ventrolateral: responde a contingencias de reforzamiento.
- 9) CPF-DL: funcionamiento ejecutivo-cognitivo (por ejemplo, memoria de trabajo).
- 10) CPF-Dorsomedial: integración del medio interno y medio externo.

Interesantemente la mayoría de las estructuras involucradas en la cognición social también procesan información emocional.

### **Neuropsicología del Funcionamiento Ejecutivo – Emocional-Social.**

La vida real tiene una manera de forzarle a uno a tomar decisiones continuamente, si uno sucumbe a esta exigencia, puede provocar desventajas que perjudiquen socialmente (Damasio, 2004). El dominio personal y social inmediato es el que está más cerca de nuestro destino y el que implica la mayor incertidumbre y complejidad. En este rubro, decidir bien es seleccionar una respuesta que en última instancia será ventajosa para el organismo en términos de su supervivencia y de la calidad de dicha supervivencia, directa o indirectamente (Damasio, 2004).

Las elecciones en la tarea de apuesta (*Gambling Task*) de los pacientes con daño en regiones centromediales de la CPF, son guiadas por los resultados recientes y no por los resultados de todos los ensayos pasados (cosa que sí hacen los sujetos sin lesión neuronal), lo que indica que la estrategia utilizada por estos pacientes es una respuesta basada en la búsqueda del reforzador inmediato (Bechara y cols., 2005; Damasio, 2004; Easton, 2005). El marcador somático es una instancia especial de los sentimientos generados por emociones secundarias. Estas emociones y sentimientos llegan a estar conectados con el aprendizaje para predecir resultados futuros en ciertos escenarios. Cuando un marcador somático negativo es yuxtapuesto a un resultado futuro particular, la combinación funciona como una alarma. Cuando un marcador somático positivo es yuxtapuesto con un resultado futuro, funciona como un incentivo. El marcador somático puede actuar sin llegar a la consciencia, además de poder utilizar las vías “como sí” (Damasio, 2004).

La idea del marcador somático es compatible con la noción de que el comportamiento personal y social efectivo requiere que los individuos formen “teorías” adecuadas de su propia mente, el detalle y la precisión de dichas predicciones es esencial cuando nos enfrentamos a una decisión crítica en una situación social (Damasio, 2004). En términos de la CPF, los marcadores somáticos influyen sobre la operación de la atención y memoria de trabajo dentro del sector de la CPF-DL (Damasio, 2004).

En este sentido, una de las características fundamentales del ser humano es su capacidad para postergar la gratificación, es decir, el ser humano puede esperar para recibir la recompensa (rechazar en un momento opciones favorables para acceder más adelante a opciones aún más favorables) o incluso utilizar estrategias indirectas para conseguir el reforzador (aceptar en un momento opciones desfavorables para tener acceso más adelante a opciones mucho más favorables). Para la toma de decisión debemos integrar estímulos con su valor, con las metas actuales, con los estados emocionales en la situación social (Gazzaniga y cols., 2002; Easton, 2005). En la toma de decisiones de la vida diaria hay claves perceptuales

que facilitan (automatizadas) la decisión, pero la información nueva requiere planificación y flexibilidad, metas internas, información emocional del medio ambiente, claves emocionales internas y claves sociales. Estos factores se combinan para tomar la decisión. Dependiendo de la tarea algunos de estos factores pueden ser más importantes que otros. Si alguno de estos factores se altera se verá afectada la toma de decisión. Para esto, la CPF-O parece ser importante, pues procesa, evalúa y filtra la información emocional y social (Gazzaniga y cols., 2002). Damasio (2004) argumenta que las memorias afectivas son necesarias para la toma de decisión ya que nos permiten navegar a través de opciones para realizar la planeación, considerando los sentimientos negativos y sesgarnos hacia opciones con consecución de sentimientos positivos. Los marcadores somáticos rápidamente estrechan las opciones por la anticipación automática de las consecuencias afectivas de cada acción. Estos pueden o no ser conscientes, dado que la memoria de trabajo tiene recursos limitados.

### **Unificando la Cognición con la Emoción-Social.**

Por mucho tiempo se ha considerado que la racionalidad y las emociones son diametralmente opuestas. Se supone que las emociones interfieren en nuestra capacidad de formar creencias racionales o de hacer elecciones racionales. Sin embargo, esta descripción es inadecuada pues las emociones, además de que desempeñan un papel crucial para darle sentido y rumbo a la vida, pueden estar sujetas a criterios de racionalidad así como facilitar la cognición en lugar de obstruirla (Di Castro, 2002), por ejemplo:

- Las emociones son racionales si son del tipo más adecuado a la situación (social).
- Las emociones son racionales si tienen la intensidad más adecuada a la situación (social).
- Las emociones son racionales si se fundan en creencias racionales.

Ahora bien, no todas las creencias irracionales tienen causas emotivas, así como tampoco todas las creencias irracionales que tengan un origen emotivo son casos de irracionalidad motivada: las emociones pueden ser sólo factores de desencadenamiento, independientemente de las creencias. Se ha demostrado que la reducción de las emociones puede constituir una causa igualmente importante de comportamiento irracional (Di Castro, 2002; Damasio, 2004), pues las exigencias de la vida diaria requieren de mayores recursos cognitivos que sólo resolver problemas con reglas y metas establecidas. En la actividad de la vida diaria se requieren de resolver problemas con información personal y contextual, “sesgada” por las emociones (intuiciones), por las expectativas a futuro (inmediato y a largo plazo) y por la historia personal.

La separación del cerebro en regiones subyacentes a la cognición y otras a la emoción, de acuerdo al conocimiento actual del funcionamiento del cerebro y sus conexiones, arroja por lo menos tres planteamientos a considerar (Pessoa, 2008):

1. las regiones cerebrales que se asocian al funcionamiento de las emociones también están involucradas en la cognición,
2. las regiones cerebrales asociadas con el funcionamiento cognitivo están involucradas con el procesamiento de las emociones, y
3. la cognición y la emoción están integradas en el cerebro.

En esta visión, los sistemas cognitivos y emocionales interactúan de manera que la combinación orquestada de ellos permite las conductas complejas cognitivo-emocionales. La CPF es un ejemplo de tipo de región en la cual la cognición y la emoción interactúan (Pessoa,

2008). Entonces, el control ejecutivo integra “efectivamente” la cognición y la emoción (motivación), generando conductas afectivas-cognitivas, las conductas no pueden ser puramente cognitivas o emocionales (Pessoa, 2008; Damasio, 2004). Las áreas cerebrales implicadas en el procesamiento cognitivo y las implicadas en el procesamiento emocional, no trabajan en aislado, sino que forman parte de redes que funcionan orquestadamente y en constante interacción (Pessoa, 2008; LeDoux, 2000). De hecho, el aparato de racionalidad (corteza) está construido sobre el aparato de regulación biológica, es más, a partir de éste y con éste es que funciona. Entonces la racionalidad resulta de la actividad concertada de la corteza (racionalidad) y del sistema límbico-tallo cerebral (regulación biológica) (Damasio, 2002).



## CAPÍTULO IV

# EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

*El número no es la realidad,  
sólo es un símbolo abstracto de algún aspecto de la realidad medida.*

*Lloyd Cripe, 1996.*

### **¿Qué es la Evaluación Neuropsicológica?**

La neuropsicología es el estudio de las relaciones entre conducta y cerebro. Para el estudio de esta relación se realizan evaluaciones de conductas de acuerdo al conocimiento del funcionamiento de la diversidad de áreas cerebrales. Las teorías sobre las funciones mentales y las bases neurobiológicas de la cognición y conducta, permiten formar una visión global del problema cognitivo de la persona que está siendo evaluada (Peña-Casanova y cols., 2004). Esta visión se profundizará en el transcurso de la evaluación neuropsicológica con apoyo de baterías, pruebas y tareas neuropsicológicas.

La exploración neuropsicológica pretende definir el estado cognitivo de un paciente con daño neuronal, destacando y diferenciando las habilidades preservadas de las afectadas. Así mismo, se realizan evaluaciones neuropsicológicas en sujetos de diversas edades para describir el desarrollo del funcionamiento cognitivo, así como en sujetos adultos sin daño neuronal con fines de investigación, etc. (Lezak y cols., 2004; Peña-Casanova y cols., 2004).

### **Objetivos de la Evaluación Neuropsicológica.**

La evaluación neuropsicológica incluye una variedad de múltiples métodos de evaluación. En la examinación neuropsicológica se consideran los datos de acuerdo al contexto histórico, recabados de la historia clínica, así como el análisis de la conducta de la persona evaluada. Durante la evaluación, se responde a las preguntas planteadas por el evaluador de acuerdo a los objetivos de la intervención y se comunican los resultados al paciente. Los métodos y técnicas empleadas en la exploración neuropsicológica dependen de los objetivos del examen, de la entidad clínica estudiada y del estado del paciente. La evaluación neuropsicológica es una tarea compleja que requiere una aproximación multidisciplinar; mucho más que la “simple” aplicación de instrumentos de medición psicológicos o neuropsicológicos (Lezak y cols., 2004).

Algunos propósitos de la evaluación neuropsicológica son:

- ⇒ ayudar a la realización del diagnóstico,
- ⇒ ayudar al manejo, cuidado y planeación del tratamiento/programa de rehabilitación,
- ⇒ evaluar la efectividad de la técnica de tratamiento/programa de rehabilitación,
- ⇒ proveer información para aspectos legales, y
- ⇒ realizar investigación.

### **Elección de las Pruebas y Tareas Neuropsicológicas.**

Algunas preguntas que guían la evaluación neuropsicológica son preguntas de diagnóstico y las de descripción. Las primeras, preguntas de diagnóstico, se relacionan con la naturaleza de los síntomas neurológicos - cognitivos del paciente, de la etiología del trastorno y su prognosis. Por otro lado, las preguntas descriptivas indagan las características cualitativas de la condición del paciente; por ejemplo, la manera en que se manifiestan los problemas en la vida diaria.

La selección de los instrumentos de medición se debe realizar a partir del conocimiento de la problemática que se pretende estudiar. La selección de instrumentos y su normalización conducen a la posibilidad de establecer un perfil cognitivo basado en las mejores evidencias posibles. La capacidad de diagnosticar diferenciales neuropsicológicos mediante una adecuada selección de instrumentos también requiere una adecuada normalización e interpretación (Peña-Casanova y cols., 2004). La elección de las pruebas de evaluación se realiza bajo ciertas consideraciones:

⇒ *Objetivos de la evaluación:*

Para algunos neuropsicólogos es fundamental examinar varias dimensiones; cognitivas, emocionales y sociales. Por lo que, muchos profesionistas comienzan la evaluación neuropsicológica con una batería básica y rápida de tamizaje, que permite evaluar las funciones generales (atención, razonamiento visoespacial y visual, memoria y aprendizaje, lenguaje, construcción, cálculo, entre otras), después extienden la evaluación con algunas pruebas específicas, de acuerdo a los datos obtenidos.

⇒ *Validez y Confiabilidad:*

Por validez se entiende el grado por el cual la evidencia acumulada apoya las interpretaciones específicas de los usuarios y/o creador de la prueba o tarea neuropsicológica. Para conocer la validez de las pruebas neuropsicológicas se requiere de mucho tiempo (años) de uso, muchas

de las pruebas más populares en neuropsicología carecen de datos claros sobre su validez, hasta ahora. En neuropsicología se consideran importantes dos tipos de validez: validez de constructo, cualidad de medir lo que se pretende medir, y la validez predictiva, que se refiere a la eficiencia de la tarea para predecir la aplicación de la variable medida en situaciones de la vida diaria (Lezak y cols., 2004).

Las pruebas, de cierta manera, permiten la comparación de muestras de conductas entre individuos, sin embargo, pocas veces incluyen observaciones en estructuras más familiares o de la vida diaria. Para aplicar los hallazgos de la evaluación a los problemas que aquejan al paciente, el evaluador debe extrapolar, desde un limitado conjunto de observaciones, conductas del paciente en su vida real, pues es bastante complicado observar al sujeto en todas sus áreas. La extrapolación suele ser adecuada, cuando las observaciones sobre las que se basa son pertinentes y precisas. Estudios sobre la validez predictiva de tareas neuropsicológicas, muestran que algunas tareas tienen una buena relación predictiva con cuestiones prácticas en la vida de los pacientes. Esto se relaciona con la validez ecológica, es decir, la necesidad de emplear medidas que exploren el grado en que las funciones evaluadas se generalizan a la vida real. En ocasiones las situaciones experimentales de algunas pruebas neuropsicológicas son tan artificiales que los resultados obtenidos tienen muy poco valor de predicción del nivel de funcionamiento real. Es posible encontrar déficit sutil que no provoca dificultad en las tareas de la vida diaria y viceversa (Tirapu, 2007). Por ello, la tendencia más actual de la evaluación neuropsicológica es desarrollar nuevos instrumentos que exploren conductas y actividades con características similares a las del medioambiente natural, donde se desarrolla habitualmente el sujeto-paciente (Tirapu, 2007).

Por otro lado, la confiabilidad de las pruebas o tareas neuropsicológicas, sólo puede ser corroborada con sujetos normales, sin lesión neuronal. Este término se refiere a que se obtengan los mismos datos-puntajes bajo condiciones similares en dos aplicaciones en diferente momento. La confiabilidad de una prueba en pacientes con daño neuronal puede ser inexistente, dado que las alteraciones neurobiológicas son cambiantes en el transcurso del tiempo, que va desde minutos, horas, hasta meses o años. Por lo que, la confiabilidad en neuropsicología se logra por la vía del análisis comparativo de un grupo de pruebas homogéneas, localizando en ellas los rasgos comunes que encajan en un mismo síndrome (análisis sindromológico) (Luria, 1986).

⇒ *Sensibilidad y especificidad:*

Para entender los componentes de un déficit cognitivo se requieren de pruebas que examinen aspectos de funciones neuropsicológicas puras y específicas. Muchas de las pruebas que cuentan con sensibilidad y/o especificidad no han sido estandarizadas, por ejemplo: las pruebas de inatención para la evaluación de heminegligencia (izquierda). La precisión del diagnóstico depende de la sensibilidad y especificidad de las tareas o pruebas. Sensibilidad se refiere a la probabilidad para detectar correctamente el funcionamiento anormal en un individuo con alteraciones neuronales. Especificidad se refiere a la probabilidad de identificar correctamente un individuo normal o distinguir un individuo de una población clínica intacta respecto a una prueba.

⇒ *Técnicas de evaluación no estandarizadas:*

En algunas ocasiones se presentan problemas en la evaluación dadas las condiciones de los pacientes, para lo cual las pruebas estandarizadas son inadecuadas y se requiere hacer uso de tareas que carecen de estandarización. En otras palabras, puede ocurrir que se esté evaluando praxias con un paciente con hemiplejía del brazo derecho, las tareas de praxis tendrán que

modificarse de acuerdo a las condición física del paciente, o bien, en la evaluación de heminegligencia atencional, se puede hacer uso de tareas no estandarizadas (por ejemplo, la bisección de una línea) que poseen sensibilidad y especificidad a ese trastorno. Muchas de esas tareas, no estandarizadas, se encuentran en reportes como técnicas experimentales en la literatura científica.

Para establecer con más acierto en qué consiste el defecto que dificulta la realización de una determinada tarea y destacar con mayor claridad el factor que fundamenta dicha dificultad, es necesario no limitarse a la realización estandarizada de la tarea o prueba correspondiente, sino introducir una serie de cambios dinámicos que surgen en el curso de la investigación y que permiten estudiar tanto las condiciones en que la ejecución de la tarea se dificulta, como las condiciones en las que el defecto observado se compensa, profundizando la investigación de defecto cognitivo (Luria, 1986; Lezak y cols., 2004). Este carácter dinámico-estructural de la investigación complica, en gran medida, su realización; exige considerable variabilidad de la investigación y obliga a renunciar totalmente al empleo estándar y estático de la metodología de psicometría. Sin embargo, sólo la observación en estas condiciones puede asegurar la efectividad de la investigación clínica de la neuropsicología (Luria, 1986; Ardila y Ostrsky, 1991).

### **Pruebas y Tareas Neuropsicológicas.**

1. Las escalas breves o pruebas de rastreo cognitivo son pruebas de fácil y corta aplicación. Consisten en un conjunto de preguntas y/o tareas en relación a un cierto número de áreas cognitivas. La puntuación global obtenida permite obtener un “punto de corte” que se utiliza como una distinción dicotómica entre normal y patológico, señalando aquellos individuos que precisan de una evaluación neuropsicológica más detallada. Una limitación importante es la falta de sensibilidad para detectar déficit cognitivos focales. Además, su especificidad es muy baja, incluso en los casos en que se valora el perfil de las diferentes secciones de las pruebas. Por lo tanto, sus principales utilidades se limitan a proporcionar una visión rápida y global del estado cognitivo del paciente.
2. Las baterías generales de evaluación se pueden definir como un instrumento de evaluación neuropsicológica que se compone de un conjunto de tareas que exploran las principales funciones cognitivas de forma sistematizada, con el objetivo de tipificar existencia de daño cerebral. De las principales ventajas de realizar este tipo de evaluación se enuncia la posibilidad de estudiar los principales síndromes y alteraciones neuropsicológicas en un tiempo relativamente breve, además de realizar una valoración general del funcionamiento cognitivo, no sólo los principales déficit, sino también las habilidades preservadas en cada paciente.
3. Dado que, los dos instrumentos de evaluación anteriormente mencionados son generales y no permiten la valoración del dato cualitativo, ni de una comparación intra-sujeto, se ha optado por utilizar tareas específicas. El uso de este tipo de tareas específicas en neuropsicología permiten:
  - Realizar una exploración detallada de las funciones cognitivas de interés, dado el carácter difuso multifocal de las lesiones cerebrales y la heterogeneidad de las alteraciones neuropsicológicas que pueden persistir en los pacientes.

- Recoger información que permite obtener un perfil de los déficit y de las capacidades preservadas de los pacientes, ya que éstas son de gran relevancia para la elaboración de programas de rehabilitación neuropsicológica.
- Seleccionar procedimientos que se muestren sensibles ante los cambios que se producen a lo largo del proceso de rehabilitación y que tengan validez ecológica.

La evaluación neuropsicología por tareas es, casi siempre, una tarea más compleja, porque los puntajes son obtenidos de diferentes fuentes. Por otro lado, la evaluación con una batería, donde todas las tareas son estandarizadas con una escala que permite comparaciones de acuerdo a una población, no siempre provee toda la información necesaria para las preguntas planteadas por el neuropsicólogo.

Entonces, para la evaluación neuropsicológica se cuenta con baterías estandarizadas, tareas no estandarizadas, técnicas experimentales, datos obtenidos directamente con la observación, que juntas proveen datos para la interpretación de las alteraciones de la actividad y del funcionamiento cognitivo del paciente. En la evaluación neuropsicológica se debe recabar información de diferentes tipos de observación, incluyendo información de la historia personal del sujeto (historia del desarrollo, médica, familiar, ocupacional, social etc.), datos demográficos (edad, escolaridad, sexo), además de los datos obtenidos en la evaluación neuropsicológica (Lezak y cols., 2004). La interpretación neuropsicológica debe considerar toda la información pertinente recabada.

### **Modelos de Evaluación Neuropsicológica.**

Mientras que algunos autores afirman que la evaluación neuropsicológica se debe realizar de acuerdo a un modelo estándar-psicométrico, otros se inclinan por la postura de una evaluación neuropsicológica flexible. En el modelo flexible se requiere reorientarse permanentemente durante la evaluación y considerar no sólo la ejecución o no ejecución de una tarea determinada, sino también la calidad de esa ejecución. Los autores, que apoyan a este esquema flexible, propugnan por el desarrollo no de pruebas estándar de evaluación, sino de esquemas generales que permitan una evaluación e interpretación más cualitativa que cuantitativa.

#### *1. Modelo Estándar Psicométrico.*

Una exploración neuropsicológica adecuada requiere, entre otras cosas, un conocimiento de los principios de psicometría y su concatenación con el uso de instrumentos pertinentes, normalizados, validados y pertinentes para la población en cuestión (Peña-Casanova y cols., 2004). Sin embargo, existen pocos trabajos sistemáticos sobre instrumentos neuropsicológicos, lo cual manifiesta la gran limitación de los datos normativos aplicados.

La evaluación neuropsicológica mediante pruebas o instrumentos estandarizados es tarea del psicólogo con especial competencia en neuropsicología. Así que, los conocimientos sobre los instrumentos, la semiología observable, su interpretación e indicaciones neurobiológicas, las hipotéticas correlaciones con los hallazgos de neuroimagen y su valor en el contexto específico de un caso determinado, permiten una integración inter-disciplinar (Peña-Casanova y cols., 2004). En la evaluación psicométrica, independientemente del

problema, se aplica una batería estandarizada (Ardila y Ostrsky, 1991). Una evaluación de tamizaje casi siempre se realiza por considerarse necesaria para la planeación, disposición y determinación del tipo de tratamiento.

La comparación estándar puede ser normativa (derivada de una población apropiada) o individual (derivada de la historia del paciente o características presentes), dependiendo del paciente, de la conducta evaluada y de la propuesta u objetivo de la evaluación. En la evaluación neuropsicológica se suele utilizar ambos tipos de comparación, tanto la normativa como la individual (Lezak y cols., 2004).

En la evaluación de sujetos adultos, los estándares normativos para muchas de las funciones cognitivas son un puntaje representativo, media o promedio de una población bien definida. Para muchas funciones cognitivas, las variables de edad, educación, sexo o actividad profesional o laboral pueden afectar la ejecución de la tarea del sujeto.

En la evaluación neuropsicológica, las normas de la población son muy útiles para la evaluación de las funciones cognitivas básicas que se desarrollan a través de la infancia, pues suelen distribuirse de manera normal (de acuerdo al comportamiento de la curva normal). Así mismo, los datos normativos son útiles para la evaluación de las funciones propias de la especie, es decir, funciones que tenemos en casi toda la vida, que pueden no estar desde el nacimiento pero se manifiestan relativamente temprano y similarmente en todas las personas sanas. Por ejemplo, el lenguaje; en la infancia se estará desarrollando y con la práctica, tal función puede adquirir mayor variedad, elegancia, abstracción, complejidad en su expresión, etc. Su desarrollo parece ser esencialmente maduracional y relativamente independiente del aprendizaje social, aunque el entrenamiento puede aumentar su complejidad de expresión y en la vejez puede entorpecerse. Otros ejemplos, además del lenguaje, pueden ser el control motor, el procesamiento visomotor, discriminación perceptual, orientación en los espacios personal y extrapersonal. Estas funciones están en todos los adultos normales y suelen distribuirse de manera normal. Estas funciones básicas pueden ser distinguidas de las habilidades mentales complejas o habilidades académicas cuando son examinadas como funciones puramente relativas. Típicamente, la ejecución de estas capacidades complejas o académicas, no se distribuyen normalmente (Lezak y cols., 2004). Las funciones ejecutivas (tanto en el aspecto cognitivo como en el emocional-social) son muy sensibles al nivel de educación y a la cultura, por lo que se esperaría que estas funciones complejas no se distribuyan de manera normal en la población adulta. Los datos normativos son apropiados sólo cuando la función o habilidad que se está evaluando está dentro de todas las habilidades de los adultos normales y no varían grandemente respecto a la edad, sexo, nivel de escolaridad o habilidad mental general. Por ejemplo, el nivel de vocabulario, que correlaciona con el nivel de escolaridad y la clase social, necesita una comparación individual estándar. Entonces, las funciones ejecutivas son habilidades que cambian con la edad y los niveles de ejecución difieren de acuerdo al género, a la escolaridad, por lo que se requiere la norma de acuerdo a las características demográficas.

## *2. Modelo de Evaluación Neuropsicológica Flexible y de Esquemas Generales.*

Los métodos de investigación neuropsicológica deben distinguirse tanto de los procedimientos comunes de investigación psicológica de laboratorio como de las pruebas psicométricas, pues deben responder a otras preguntas y aplicarse en formas distintas (Luria, 1986). La investigación neuropsicológica no debe limitarse a la descripción de una

‘disminución’ de alguna de las formas de actividad psicológica, sino que debe proporcionar siempre un análisis cualitativo -estructural- del síntoma observado, indicando cuál es el carácter que tiene el defecto observado y en virtud de qué causas se manifiesta este defecto (Luria, 1986; Ardila y Ostrosky, 1991).

La observación es parte fundamental de la valoración neuropsicológica (Lezak y cols., 2004), es importante que sea llevada de forma controlada y sistematizada. La aplicación de pruebas analíticas especiales encaminadas a la investigación del análisis y de las síntesis auditiva, visual y cinestésica es importante. Aunque, no se debe dejar de lado el uso de pruebas sintéticas, las cuales estudian las formas complejas de actividad, cuyo cumplimiento se puede alterar en los diferentes casos de lesión y por diversas razones (Luria, 1986).

En condiciones de una correcta selección de problemas y tareas, y con un hábil análisis de los resultados, las dificultades que presenta el paciente en el cumplimiento de estas tareas permite descubrir el tipo específico de alteración de una u otra actividad, en dependencia de qué factor, necesario para el cumplimiento de esa actividad, se encuentra afectado en el paciente (Luria, 1986). No sólo la importancia radica en la elección adecuada de los métodos de investigación, sino que debe ser pertinente el modo de realizar la valoración y de analizar el material obtenido, esto es interesarse no tanto en los resultados de las tareas sino en las peculiaridades de su proceso de solución. Esto exige un análisis cualitativo y cuidadoso de la actividad del paciente, que ponga de manifiesto sus dificultades y errores (Luria, 1986; Lezak y cols., 2004).

Para llevar a cabo este análisis cualitativo es necesario hacer uso de una serie de procedimientos adicionales que faciliten el análisis dinámico-estructural del defecto. Esto busca introducir en la valoración neuropsicológica una serie de cambios dinámicos que surgen en el curso de la investigación y que permiten estudiar tanto las condiciones en que la ejecución de la tarea se dificulta como en las condiciones en las que el defecto observado se compensa. Evidentemente, este proceso exige considerable variabilidad y movilidad de la investigación, y obliga a renunciar totalmente al empleo estándar y estático de la metodología de la valoración psicológica (Luria, 1986). La valoración neuropsicológica se debe organizar de tal manera que los resultados obtenidos indiquen no sólo el defecto de la correspondiente forma de la actividad psíquica, sino también las peculiaridades de la neurodinámica que sirve de base a la alteración aparecida.

La entrevista al paciente y/o familiares permite al neuropsicólogo identificar las deficiencias que presenta el paciente y plantear hipótesis preliminares relacionadas con el pronóstico de recuperación, además de tomar decisiones acerca de áreas específicas que deberá evaluar. Cuando no se sigue un protocolo de investigación, el examinador puede ser flexible y creativo en la inventiva que caracteriza la selección y presentación de las pruebas en el contexto clínico, a fin de comprobar hipótesis clínicas durante la evaluación neuropsicológica. La evaluación de hipótesis, usualmente, consta de varios pasos; empieza cuando los datos de la examinación inicial responden la primera respuesta y esto origina otras, lo que puede cambiar el foco de un tipo de preguntas a otras, o bien, del estudio de un tipo de funciones que inicialmente parecían críticas en la comprensión del caso clínico a otro conjunto de funciones. Es esta una de las razones por lo que la evaluación requiere flexibilidad para la elección de tareas que permitan la comprobación de hipótesis en el transcurso de la evaluación, es decir, una evaluación por tareas. Esto involucra un cambio del plan de la evaluación en su curso. Esta aproximación flexible permite examinar hipótesis

seriales (multi-estados) para identificar las disfunciones discretas o para hacer un diagnóstico fino o discriminar etiologías.

Las baterías psicométricas están diseñadas de acuerdo a las habilidades de una persona normal, es decir, sin daño neuronal, sin embargo, en su aplicación en el contexto clínico algunas sub-tareas deben ser modificadas de acuerdo a las cualidades del paciente (por ejemplo: para pacientes con déficit motor o sensorial, problemas auditivos, visuales, táctiles). Para lo cual, se requiere creatividad del neuropsicólogo, la adaptación de esas tareas para cada paciente trastocan las reglas psicométricas, pero atarse a estas reglas puede impedir identificar los hallazgos neuropsicológicos de la evaluación. Entre las técnicas de evaluación neuropsicológica, las técnicas propuestas por Luria (1986) tienen un particular valor clínico por su flexibilidad, por sus aspectos cualitativos y su facilitación para descripciones conductuales del paciente.

Cabe señalar que el uso de pruebas no se refiere necesariamente a evaluaciones prefabricadas, sino puede realizarse a través de la valoración de un neuropsicólogo experto y su profunda observación del paciente. Así pues, la evaluación neuropsicológica también puede constituirse por tareas que sean convenientes y pertinentes al caso de estudio.

### **Interpretación Neuropsicológica.**

Los dos modelos de evaluación neuropsicológica, el psicométrico y el flexible (evaluación por tareas), se diferencian por la importancia que le otorgan a los datos cuantitativos y a los cualitativos. El modelo psicométrico se inclina por una evaluación basada en el puntaje de las pruebas, es decir, el dato cuantitativo, mientras que el modelo flexible considera los datos cualitativos, no sólo para diseñar la evaluación neuropsicológica sino para su interpretación. Sin embargo, es posible integrar ambos planteamientos, como ya se ha hecho en otras áreas de evaluación psicológica.

Cuando se realiza la interpretación neuropsicológica en base sólo a los datos cuantitativos, sin considerar a los cualitativos, pueden resultar distorsiones en la interpretación, en la conclusión y en las recomendaciones que surjan de esa interpretación, lo contrario también puede ocurrir, es decir, prescindir del dato cuantitativo puede ocasionar distorsiones. Los datos cualitativos son observaciones directas de la conducta del paciente; la manera en que ejecuta la tarea conductualmente; gestos, verbalizaciones, apariencia, tono de voz, estado de ánimo, motivación, hábitos, etc. (Lezak, 2004). El problema con los datos cualitativos es que carecen de estandarización. Sin embargo, en muchos casos, los pacientes con lesión neuronal no presentan defectos específicos sino una eficiencia disminuida en la ejecución de la tarea, es decir, los cambios cognitivo-conductuales se reflejan en la manera de realizar la tarea (dato cualitativo). Por lo que, es importante evaluar al paciente con auto-reportes, con comentarios acerca de su propia ejecución, considerando la simplicidad o complejidad de las construcciones gramaticales, la riqueza o pobreza en la descripción, etc.

Entonces, para la examinación y posterior interpretación se debe considerar, no sólo los puntajes de las tareas utilizadas (cuantitativo) y la manera de ejecución de esas tareas (cualitativo), sino también la historia social del paciente, las circunstancias actuales del padecimiento en la vida diaria, la historia clínica, el estado médico actual y las circunstancias de la evaluación neuropsicológica (Lezak y cols., 2004). Todos los datos adquiridos durante la examinación neuropsicológica se deben enlazar con los conocimientos neurobiológicos y de



la función cognitiva (Peña-Casanova y cols., 2004), para establecer la definición de los defectos del paciente con una visión más allá de la psicometría o la simple descripción de los hallazgos. Es importante considerar que las personas somos seres sumamente sociales y que las capacidades neuropsicológicas se reflejan en las actividades de la vida diaria. De hecho, en algunos casos el déficit es aparente sólo en tareas complejas o en condiciones cargadas emocionalmente (Ardila, 2008; Lezak y cols., 2004).

En resumen, la interpretación neuropsicológica debe considerar: los puntajes de las pruebas o tareas neuropsicológicas, información acerca de la manera en que el sujeto realizó la tarea, las circunstancias de la evaluación, la historia clínica-médica, además de la apreciación subjetiva de las actitudes acerca de las circunstancias que realiza el paciente. Para lo cual, el neuropsicólogo requiere entrenamiento, experiencia, conocimiento de psicología, ciencias cognitivas, neurología, neuroanatomía, etc.

### **Las Pruebas y Tareas Utilizadas en el Presente Trabajo.**

Después de la aplicación de una prueba de tamizaje a un paciente-sujeto que tiene alteraciones sólo en un dominio específico, pero grave, se puede seguir a la evaluación por tareas. Cada tipo de prueba puede ser usada como un instrumento de tamizaje, pero se debe ser cauteloso en la interpretación de esos datos. En el presente estudio se realizó una evaluación inicial con una prueba de tamizaje, seguida por una combinación de tareas, de acuerdo a las hipótesis planteadas, incluyendo las tareas que son sensibles y específicas al funcionamiento ejecutivo. La realización de evaluaciones por tareas permitan responder hipótesis de diagnóstico, pues aportan más y mejor información para el diagnóstico diferencial.

Las funciones ejecutivas difícilmente se manifiestan en pruebas de tamizaje; control inhibitorio, flexibilidad mental, organizar y planear actividades de la vida espontáneamente, iniciar conductas dirigidas a metas, seguir un curso de acción hasta conseguir el objetivo o meta. Por lo que, se consideró de importancia realizar evaluaciones por tareas que logren detectar estas alteraciones, con especificidad y sensibilidad, con apoyo de los datos cuantitativos de pruebas estandarizadas y los datos cualitativos.

En la pre-evaluación se aplicaron tres instrumentos de medición para recabar información del estado cognitivo general de los sujetos y recolectar de datos para los criterios de inclusión-exclusión al estudio. Los instrumentos fueron la MINI -*Mini International Neuropsychiatric Interview*- para explorar la presencia o ausencia de trastornos psiquiátricos, el COGNISTAT -*The Neurobehavioral Cognitive Status Examination*- como prueba de tamizaje cognitivo y la subprueba de la Escala de Inteligencia Wechsler para Adultos (WAIS-III) como medida de la habilidad mental general de los sujetos.

---

#### **MINI - *Mini International Neuropsychiatric Interview*.**

---

##### **Referencia:**

*Versión Original:* Sheehan D, Lecrubier Y, Sheehan M, Amorim P, Javavs J, Weiller E, Hergueta T, Baker R, Dunbar GC. (1998) The Mini International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): the development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *Journal Clinical Psychiatry*. Supl. 20:22-33.

*Versión actualizada en español:* Ferrando L, Bobes J, Gilbert J, Soto M, Soto O. (2000) *Mini International Neuropsychiatric Interview*. Versión en español 5.0.0. DSM-IV.

**Objetivo:** explorar los principales trastornos psiquiátricos del Eje I del DSM-IV y el CIE-10.

**Descripción:** la MINI es una entrevista diagnóstica estructurada de breve duración que explora los principales trastornos psiquiátricos del Eje I del DSM-IV y del CIE-10. La MINI está dividida en módulos identificados por letras, cada uno corresponde a una categoría diagnóstica; episodio depresivo mayor, trastorno distímico, riesgo de suicidio, episodio maniaco-hipomaniaco, trastorno de angustia, agorafobia, fobia social, trastorno obsesivo-compulsivo, estado por estrés postraumático, dependencia/abuso de alcohol, dependencia/abuso de otras sustancias, trastornos psicóticos, anorexia nerviosa, bulimia nerviosa, trastorno de ansiedad generalizada, trastorno antisocial de la personalidad. Al comienzo de cada módulo (con excepción del módulo de los trastornos psicóticos), se presentan un recuadro gris, una o varias preguntas “filtro” correspondientes a los criterios diagnósticos principales del trastorno. Al final de cada módulo, una o varias casillas diagnósticas, permiten al clínico indicar si se cumplen los criterios de diagnóstico.

**Aplicación:** la aplicación la debe realizar personal entrenado, la duración de la entrevista es de 15 a 20 minutos.

**Puntuación:** para cada módulo se realiza(n) la(s) pregunta(s) filtro, si la respuesta del sujeto es afirmativa, lo que indicaría la presencia del signo, se continúa con el resto de las preguntas de ese módulo. Al final se cuantifican las respuestas afirmativas, de cada módulo, para determinar la presencia del trastorno psiquiátrico, o bien, su ausencia.

**Datos normativos y psicométricos:** estudios de validez y de confiabilidad se han realizado comparando la MINI con el SCID-P para el DSM-III-R y el CIDI (una entrevista estructurada desarrollada por la Organización Mundial de la Salud para entrevistadores no clínicos, de acuerdo al CIE-10) (Ferrando y cols., 2000).

**Comentarios:** esta entrevista es de gran utilidad en la clínica, ya que explora la presencia de signos de los trastornos psiquiátricos más comunes, según el manual de diagnóstico más utilizado en la práctica clínica, en un corto periodo de tiempo.

**Adaptación para este trabajo:** no hubo modificaciones. Esta entrevista se utilizó en la pre-evaluación para detectar alteraciones psiquiátricas en la muestra estudiada, como parte de los criterios de exclusión de la muestra al estudio.

---

### **COGNISTAT, *The Neurobehavioral Cognitive Status Examination.***

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Kiernan R, Mueller J, Langston JW, Van Dyke C. (1987) The Neurobehavioral Cognitive Status Examination: A brief but differentiated approach to cognitive assessment. *Annals of Internal Medicine.* 107:481-485.

*Versión actualizada en Español:* López E, Salazar X, Morales G. (2009) Cognistat-Versión en Español (NCSE): una opción para realizar la exploración cognoscitiva en la población hispanohablante en los Estados Unidos. *Revista Neuropsicología, Neuropsicología y Neurociencias.* 9:65-74.

**Objetivo:** evaluar más de diez dominios cognitivos de manera muy breve.

**Descripción:** esta batería inicialmente fue llamada *Neurobehavioral Cognitive Status Examination*. Una de los principios que guían el desarrollo de las baterías de *screening* o tamizaje ha sido “la importancia de evaluar áreas independientes del funcionamiento cognitivo” (Lezak y cols., 2004). Esta batería realiza, para cada dominio, una pregunta inicial de un nivel de dificultad muy cercano al nivel normal, si el paciente falla en contestar esta pregunta, se sigue con las preguntas de menor grado de dificultad para identificar el nivel del daño cognitivo en el sujeto. Los dominios cognitivos evaluados son: nivel de consciencia, orientación, atención, comprensión del lenguaje, repetición del lenguaje, denominación, construcción, memoria, cálculo, razonamiento por semejanzas y razonamiento por juicio social.

**Aplicación:** la aplicación la debe realizar personal entrenado en una duración de 10 a 20 minutos.

**Puntuación:** esta batería otorga un puntaje para cada dominio cognitivo evaluado. Los diferentes niveles de competencia son: promedio, daño leve, daño moderado y daño severo.

**Datos normativos y psicométricos:** los datos normalizados del COGNISTAT –versión español- consideran la edad y escolaridad como variables que influyen en la ejecución de esta batería (López y cols., 2009).

**Comentarios:** el COGNISTAT –versión español- no sólo fue traducida de la versión en inglés, sino también fue modificada y estandarizada en población de habla española.

**Adaptación para este trabajo:** no hubo modificaciones. Esta tarea se utilizó en la pre-evaluación como prueba de tamizaje, como parte de los criterios de inclusión de la muestra al estudio.

---

---

### **Escala de Inteligencia Wechsler para Adultos** ***Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-III).***

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Wechsler D. (1955) *Wechsler Adult Intelligence Scale*. New York: The Psychological Corporation.

*Versión actualizada en México:* Wechsler D. (2004) *Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-III)* México, Manual Moderno. 2da edición.

**Objetivo:** evaluar la inteligencia de individuos de la 16 a 89 años de edad.

**Descripción:** el WAIS-III cuenta con 14 subpruebas: siete verbales (vocabulario, semejanzas, aritmética, retención de dígitos, información, comprensión, sucesión de letras y números) y siete de ejecución (figuras incompletas; dígitos y símbolos; diseño de cubos, matrices, ordenamiento de dibujos, búsqueda de símbolos, ensamble de objetos). Estas subescalas permiten obtener las tradicionales puntuaciones de Coeficiente Intelectual (CI) así como 4 índices: comprensión verbal, organización perceptual, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento.

**Aplicación:** la aplicación de esta prueba debe realizarse por personal entrenado, de manera individual, en una duración de dos horas aproximadamente.

**Puntuación:** las puntuaciones directas (brutas) convertidas en escalares; los 14 subescalas del WAIS-III tienen una puntuación directa que se convierten en puntuaciones escalares, con una media de 10 y una desviación estándar de 3. Para la conversión se emplean tablas específicas de acuerdo a la edad. Para la obtención del CI y de los cuatro índices se suman las puntuaciones escalares para después convertirse en puntuaciones finales de CI y de los cuatro índices, con una media de 100 y una desviación típica de 15.

**Datos normativos y psicométricos:** el WAIS-III, además de traducido y precisamente adaptado al español, se presenta ahora estandarizado a nivel nacional para México en esta versión definitiva. Se considera una herramienta de indudable utilidad en la práctica clínica.

**Comentarios:** esta prueba permite una evaluación exhaustiva y, en consecuencia, permite conocer en detalle el funcionamiento cognitivo del paciente.

**Adaptación para este trabajo:** del WAIS-III sólo se utilizó la sub-escala de Vocabulario; ésta tarea se ha considerado como un excelente indicador de la habilidad mental general de personas sin problemas neurológicos, ni sociales (Lezak y cols., 2004). Se aplica en 25 minutos aproximadamente. Se compone de 33 palabras, ordenadas por grado de dificultad. Para esta prueba el evaluador pide las definiciones de las palabras. El puntaje se obtiene de la siguiente manera: si la persona obtiene puntuaciones perfectas obtendrá un puntaje de 2, si la respuesta es incompleta el puntaje es de 1 y 0 para respuestas incorrectas. El puntaje máximo en esta sub-escala es de 66. Esta tarea se utilizó en la pre-evaluación como una tarea que permite estimar la habilidad mental general de los participantes, como parte de los criterios de inclusión de la muestra al estudio.

---

Una cuestión especialmente problemática en neuropsicología, es la evaluación de las funciones ejecutivas, consideradas prototípicas del funcionamiento de la Corteza Prefrontal (CPF). Se han propuesto diversas pruebas que han demostrado su utilidad y sensibilidad para detectar disfunción de la CPF, entre ellas se encuentran al TMT, WCST, torre de Hanoi, stroop, etc. Sin embargo, diferentes trabajos han reportado que pacientes con lesión en la CPF ejecutan estas tareas sin problemas, aún cuando presentan dificultades notables en su adaptación en la vida diaria, lo que pone en evidencia la validez ecológica de tales tareas neuropsicológicas. Así mismo, algunos pacientes con lesión en la CPF ejecutan adecuadamente estas tareas mientras que otros pacientes con lesión en regiones posteriores del cerebro las ejecutan con déficit, a lo que se ha de añadir la considerable variabilidad en la ejecución entre sujetos sin daño neurológico (Tirapu, 2007). La necesidad de una orientación más ecológica en la evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas ha dado relevancia a que junto con la identificación de los principales procesos cognitivos implicados, se identifique el impacto de estos problemas en los aspectos funcionales de la vida diaria, la capacidad del individuo para llevar una vida independiente y autónoma. En los últimos años se han desarrollado nuevas pruebas diseñadas para valorar con más finura estos déficit cognitivos. Entre estas tareas se pueden citar las siguientes: la prueba de evaluación conductual del síndrome disejecutivo, el test de ejecución dual, tareas de juego, tareas de planificación financiera, tareas de competencia cognitiva. También se han incorporado cuestionarios fenomenológicos y conductuales que aportan información sobre el funcionamiento de los pacientes/sujetos, aunque claro, la importancia de estos instrumentos recae en la interpretación.

Esta limitación de las pruebas neuropsicológicas demanda implementar pruebas de evaluación específicas, considerando medidas que permitan obtener información sobre aspectos fundamentales del comportamiento humano, como motivación y emoción. Así mismo, se requieren de sistemas de observación y reportes de conductas en el medio natural, en ambientes de la vida diaria y en situaciones novedosas y cambiantes.

Cuando se explora a una persona en el ámbito cognitivo, también es de importancia evaluar los aspectos emocionales y de personalidad, porque las alteraciones en el funcionamiento cerebral no afectan de forma exclusiva a la cognición, sino también a la capacidad de comprensión, expresión y vivencia de la experiencia emocional, así como la propia estructura de la personalidad (Ardila, 2008; Tirapu, 2007). Existe una gran variedad de pruebas destinadas a la evaluación del déficit cognitivo, pero son escasos los instrumentos de evaluación que permitan estudiar de forma específica las alteraciones emocionales. En los últimos años se ha incrementado el interés por el estudio de los trastornos emocionales después de una disfunción cerebral y se han elaborado diferentes tareas específicas para el estudio de las alteraciones conductuales de los sujetos.

La evaluación neuropsicológica del funcionamiento ejecutivo consistió en 21 tareas elegidas de acuerdo a los hallazgos reportados en la literatura científica, respecto a los dos rubros de las funciones ejecutivas: cognitivo y emocional-social (ver anexo). Se incluyeron tareas que se han considerado clásicas en la evaluación de las funciones ejecutivas, así como algunas que permiten evaluar la actividad emocional-social en situaciones de la vida diaria. Las tareas neuropsicológicas se describen a continuación.

**Referencia:**

*Versión Original:* Peña-Casanova J. (2005) *Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona Revisado*. Manual Barcelona. España, Masson. 2da. edición; Wechsler D. (1997) *Wechsler Memory Scale (WAIS-III)*. Administration and scoring Manual. San Antonio. The psychological Corporation.

*Versión actualizada en México:* Ostrosky-Solís F, Gómez ME, Matute E, Rosselli M, Ardila A, Pineda D. (2003) *Neuropsi; Atención y Memoria*. México, Universidad Nacional Autónoma de México; Ardila A, Ostrosky-Solís F. (1991) *Diagnóstico del daño cerebral. Enfoque Neuropsicológico*. México, Trillas.

**Objetivo:** esta tarea permite realizar la valoración del lenguaje automático, es decir, emisión de secuencias sobre-aprendidas, así como la capacidad de invertir series automáticas y de realizar sumas seriadas (atención, concentración y memoria de trabajo).

**Descripción:** la tarea consiste en pedirle al sujeto la recitación, tanto en orden directo como inverso, de los números de 1 al 20, los días de la semana, los meses del año y, finalmente, que cuente de tres en tres a partir del uno.

**Aplicación:** lo debe aplicar personal entrenado en una duración de 3 a 4 minutos.

**Puntuación:** se tiene en cuenta la corrección de la ejecución y el tiempo empleado. Las puntuaciones máximas para las series directas es de 6, para la serie indirecta es 6 y para la suma seriada 2, total 14. Para cada reactivo se asigna un puntaje de 2 para la ejecución normal; un puntaje de 1 para ejecuciones intermedias, las cuales se observan tanto en sujetos sanos como en pacientes con daño neuronal; un puntaje de 0 (cero) que representa la ejecución de los sujetos con daño neuronal.

**Datos normativos y psicométricos:** Los datos normativos en población mexicana se reportan en Ostrosky-Solís y cols. (2003).

**Comentarios:** esta prueba puede manifestar lentificación, alteración en la capacidad de formar y emitir series.

**Adaptación para este trabajo:** en este trabajo se aplicaron las series directas e indirectas de secuencias y la suma consecutiva de tres en tres. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

## **2. Repetición de Error Semántico.**

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Peña-Casanova J. (2005) *Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona Revisado*. Manual Barcelona. España, Masson. 2da edición.

*Versión actualizada en México:* además de la cita original no se ha reportado otra versión.

**Objetivo:** permite valorar la capacidad de inhibir comentarios sobre los errores presentados y limitarse a seguir las instrucciones de la tarea, es decir, repetir la oración que se le lee en voz alta.

**Descripción:** la tarea consiste en 10 frases con incoherencia semántica, por ejemplo una frase es “El azúcar es salado”. El examinador lee en voz alta cada una de las frases para que el sujeto las repita.

**Aplicación:** la aplicación de esta tarea debe realizarse por profesionales y su aplicación se realiza entre 3 y 5 minutos, aproximadamente.

**Puntuación:** la puntuación se realiza en relación a una escala: 0 puntos cuando el sujeto se niega a repetir la frase, hace comentarios, explica al examinador que está equivocado, se ríe; 1 punto cuando se observa una actitud como en el apartado anterior, pero se consigue la repetición de la frase; 2 puntos cuando construye frases interrogativas, humor fuera de lugar, la repite a regañadientes; 3 cuando hay discretos a moderados comentarios

pero repite las frases; 4 puntos cuando la repetición es normal. La puntuación máxima es de 40; 4 puntos por frase.

**Datos normativos y psicométricos:** los datos normativos de acuerdo a la edad y escolaridad se ubican en los manuales de las pruebas originales (Peña-Casanova, 2005).

**Comentarios:** esta prueba se ha utilizado para la valoración del control de respuestas automatizadas en pacientes con lesión neuronal en regiones de la CPF.

**Adaptación para este trabajo:** no hubo modificaciones. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

### **3. Torre de Hanoi.**

---

**Referencia:**

*Versión Original:* no hay referida alguna versión original (Lezak y cols., 2004).

*Versión actualizada en México:* Flores LJ, Ostrosky-Solís F, Lozano A. (2008) Batería de las Funciones frontales y ejecutivas: presentación. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* 8(1):141-158.

**Objetivo:** Esta tarea evalúa la capacidad de planeación, de inhibición de respuestas automáticas (conflicto meta-submeta), velocidad de procesamiento y de memoria de trabajo (Lezak y cols., 2004; Peña-Casanova y cols., 2004).

**Descripción:** el material consiste en una plataforma con tres palos y de 3 a 16 fichas de diferentes tamaños. La tarea empieza con un número  $n$  de fichas colocadas de mayor a menor tamaño, en alguno de los dos palos de la orilla. La tarea consiste en trasladar las  $n$  fichas de ese palo al de la otra orilla, para lo cual se deben seguir dos reglas; levantar sólo una ficha a la vez y nunca poner una ficha de mayor tamaño sobre una de menor tamaño. Las instrucciones incluyen la indicación de realizar la tarea en el menor número de movimientos posibles.

**Aplicación:** la deben aplicar profesionistas debidamente entrenados entre 10 y 15 minutos.

**Puntuación:** número total de movimientos, número y tipo de errores, además del registro del tiempo de ejecución.

**Datos normativos y psicométricos:** actualmente se está realizando una estandarización en México por Flores y cols. (2008).

**Comentarios:** este tipo de tareas representa un importante avance en la evaluación de resolución de problemas superiores y, más específicamente, de las capacidades de planificación ejecutiva en niños y en adultos. Dentro de las pruebas que evalúan funciones ejecutivas, esta prueba es ampliamente utilizada como evaluación de la capacidad de planeación (Peña-Casanova y cols., 2004).

**Adaptación para este trabajo:** en este trabajo se realizó la tarea con tres y cuatro fichas. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

### **4. Evocación de Categorías Semánticas: Animales y Verbos.**

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Thurstone LL. (1938) *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.

*Versión actualizada en México-español:* Ostrosky-Solís F, Gómez ME, Matute E, Rosselli M, Ardila A, Pineda D. (2003) *Neuropsi; Atención y Memoria*. México, Universidad Nacional Autónoma de México; Peña-Casanova

J. (2005) *Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona Revisado*. Manual Barcelona. España, Masson. 2da edición; Flores LJ, Ostrosky-Solis F, Lozano A. (2008) Bateria de las Funciones frontales y ejecutivas: presentación. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* 8(1):141-158.

**Objetivo:** valorar la capacidad de acceder y evocar elementos del almacén léxico y semántico (Peña-Casanova y cols., 2004). Estas tareas valoran la capacidades de automonitoreo, autorregulación (evitar repetir la respuesta), memoria de trabajo, uso de estrategias e imaginación creativa/flexibilidad cognitiva, que indica cómo organizan su pensamiento los sujetos, así como la evaluación de la productividad (Lezak y cols., 2004).

**Descripción:** consiste en solicitar al sujeto que diga nombres de animales o verbos, de acuerdo al tipo de tarea, lo más rápido que pueda, en un periodo de tiempo de un minuto.

**Aplicación:** la aplicación la debe realizar personal entrenado, el tiempo requerido para la aplicación es de 2 a 3 minutos por categoría.

**Puntuación:** no hay puntuación máxima, se otorga un punto por cada elemento evocado en el minuto, omitiendo las repeticiones.

**Datos normativos y psicométricos:** Los datos normativos en población mexicana se reportan por Ostrosky-Solis y cols. (2003); Flores y cols. (2008) y en población de habla española por Peña-Casanova (2005).

**Comentarios:** esta prueba suele clasificarse como predominante para el HI y se ha considerado que la tarea de fluidez de diseño es una forma análoga de esta prueba, para el HD.

**Adaptación para este trabajo:** para este trabajo se utilizó la tarea de fluidez de animales y de verbos. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

### **5. Abstracción Verbal: Semejanzas y Comprensión de Refranes.**

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Wechsler D. (1955) *Wechsler Adult Intelligence Scale*. New York: The Psychological Corporation.

*Versión actualizada en México-español:* Wechsler D. (2004) *Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos (WAIS-III)*. México, Manual Moderno, 2da edición; Peña-Casanova J. (2005) *Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona Revisado*. Manual Barcelona. España, Masson. 2da edición.

**Objetivo:** esta tarea evalúa la manera de buscar y destacar elementos verbales y semánticos abstractos relacionados simultánea y coherentemente con los estímulos verbales y semánticos concretos. El pensamiento abstracto se puede evaluar con pruebas de semejanzas e interpretación de refranes, o bien, con la búsqueda de los elementos explicativos de series conceptuales.

La prueba de semejanzas estudia la capacidad de formulación de conceptos, ya que se debe extraer el elemento abstracto común que une a las palabras presentadas. Por otro lado, la prueba de comprensión-interpretación de refranes permite evaluar sentido figurado del lenguaje, razonamiento verbal abstracto a partir de expresiones que tienen una vertiente superficial correcta. También arroja evidencia de la capacidad de las personas para planear y organizar ideas o actividades (Lezak y cols., 2004).

**Descripción:** la tarea de semejanzas consiste en 10 pares de palabras, por ejemplo, Trabajo – Juego. El sujeto debe contestar con el elemento abstracto que comparten las dos palabras. Por otro lado, la comprensión se constituye de 10 refranes, por ejemplo, “Roma no se hizo en un día”. El sujeto debe explicar el sentido figurado de tales expresiones.

**Aplicación:** lo debe aplicar personal entrenado, el tiempo de aplicación por tarea es de 15 minutos.

**Puntuación:** para la prueba de semejanzas: se otorga 2 puntos si se da una generalización abstracta; 1 punto si la respuesta es sobre alguna característica concreta o semi-abstracta; 0 puntos para una respuestas que no presenta características de relación. Para la comprensión de refranes se conceden 2 puntos cuando se interpreta desde el punto de vista figurado, 1 punto cuando se considera sólo algunas características y 0 puntos cuando no se considera ninguna características en la interpretación del sentido figurado del refrán.

**Datos normativos y psicométricos:** en el WAIS-III de México y en el test de Barcelona se reportan datos normativos para esta escala en población mexicana y de habla española, respectivamente. La edad y la escolaridad son factores que afectan la ejecución en estas tareas, pero el género parecer no tener efecto alguno (Lezak y cols., 2004; Peña-Casanova y cols., 2004).

**Comentarios:** la investigación de la comprensión del sentido figurado tiene un significado especial: precisamente en la comprensión del sentido figurado, el sujeto debe salirse de los marcos de la simple comprensión de las funciones del lenguaje y llegar a sentido oculto que una u otra expresión puede adquirir en una situación determinada. Por lo que, la investigación de la comprensión del sentido figurado siempre ha sido considerada como uno de los principales elementos de la investigación del pensamiento (Luria, 1986).

**Adaptación para este trabajo:** se utilizaron diez pares de palabras para semejanzas tomadas y diez refranes tomadas del Test Barcelona (Peña-Casanova, 2005). Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

## 6. Aprendizaje de Lista de Palabras de Rey – Metamemoria.

---

### Referencia:

*Versión Original:* Rey A. (1958) *L'examen clinique en psychologie*. Paris: Press Universitaires de France (PUF).

*Versión actualizada en México-español:* Peña-Casanova J. (2005) *Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona Revisado*. Manual Barcelona. España, Masson. 2da edición; Flores LJ. Ostrosky-Solis F, Lozano A. (2008) Batería de las Funciones frontales y ejecutivas: presentación. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* 8(1):141-158.

**Objetivo:** una tarea breve que permite valorar la memoria de trabajo, curva de aprendizaje y la memoria audioverbal.

**Descripción:** el material es una lista de palabras de 10 a 15 palabras. La tarea consiste de 5 a 10 ensayos, en cada ensayo se lee la lista al sujeto y al terminar se solicita el recuerdo de todas las palabras que pueda, en cualquier orden. El examinador lee la lista de palabras el número de ensayos que sea necesario hasta que el paciente sea capaz de recordarla completa dos veces consecutivas.

**Aplicación:** se debe realizar por personal entrenado, la duración de esta prueba es de 10 a 15 minutos.

**Puntuación:** se otorga un punto por cada una de las palabras recordadas en cada uno de los ensayos. También se considera, la suma de los ( $n$ ) ensayos de la lista de aprendizaje, puede obtenerse la curva de aprendizaje y analizar los efectos de primacía y recencia. La puntuación máxima es de 100 puntos, cuando se realizan los 10 ensayos con 10 palabras.

**Datos normativos y psicométricos:** los datos normativos en población de habla española se reportan por Peña-Casanova (2005) y en población mexicana se está realizando una estandarización por Flores y cols. (2008).



**Comentarios:** es una prueba de fácil administración con la cual se obtiene mucha información de las capacidades mnésicas del sujeto, con un coste de tiempo reducido. Se ha referido que las mujeres tienen mejor desempeño que los hombres en esta prueba (Bleeker y cols., 1988; Geffen y cols., 1990).

**Adaptación para este trabajo:** se ha definido metacognición como la capacidad para monitorear y controlar los propios procesos cognitivos (Stuss y cols., 2001; Shimamura, 2000); en esta tarea de aprendizaje de palabras, además de la ejecución de la tarea en su versión original, se pedía a los sujetos que estimaran la capacidad de su aprendizaje en cada ensayo (metacognición de su aprendizaje). Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

## **7. Fluidez de Diseños.**

---

### **Referencia:**

*Versión Original:* Regard M, Strauss E, Knaap P. (1982) Children's production on verbal and non-verbal fluency task. *Perceptual and Motor Skills*. 55:839-844.

*Versión actualizada en México:* Ostrosky-Solís F, Gómez ME, Matute E, Rosselli M, Ardila A, Pineda D. (2003) *Neuropsi; Atención y Memoria*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.

**Objetivo:** estas tareas valoran la capacidad de automonitoreo, autorregulación (evitar repetir la respuesta), memoria de trabajo, recordar las reglas, uso de estrategias e imaginación creativa/flexibilidad cognitiva, que indican cómo organizan el pensamiento los sujetos, además permiten la evaluación de la productividad (Lezak y cols., 2004).

**Descripción:** en una página hay 40 cuadrados, hay cinco puntos iguales colocados simétricamente dentro de cada cuadrado. El sujeto debe dibujar cuatro líneas en cada cuadrado, cada línea debe unir dos puntos, creando la mayor cantidad de diseños diferentes en un minuto.

**Aplicación:** lo debe aplicar personal entrenado, el tiempo por tarea es de 3 a 5 minutos.

**Puntuación:** se otorga un punto por cada diseño producido que no haya sido repetido. El puntaje total es el número total diseños en un minuto.

**Datos normativos y psicométricos:** los datos normativos en población mexicana se reportan en Ostrosky-Solís y cols. (2003).

**Comentarios:** esta prueba suele ser clasificada como análoga a la fluidez verbal, pero con mayor involucramiento del HD.

**Adaptación para este trabajo:** en una hoja de papel había 77 cuadrados con cinco puntos colocados simétricamente; cuatro puntos estaban colocados cerca de cada una de las esquinas del cuadrado y el quinto en el centro. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

## **8. Cubos de Corsi.**

---

### **Referencia:**

*Versión Original:* Milner B. (1971) Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*. 27: 272-277.

*Versión actualizada en México:* Ostrosky-Solís F., Gómez M. E., Matute E., Rosselli M., Ardila A., Pineda D. (2003) *Neuropsi; Atención y Memoria*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.

**Objetivo:** evaluar la capacidad de atención, concentración y memoria de trabajo visuoespacial. Esta tarea examina la capacidad de almacenaje a corto plazo (orden directo), la habilidad de mantener una actividad y

retener información mientras se realiza otro tipo de operación mental, es decir memoria de trabajo, además del automonitoreo (orden indirecto) (Lezak y cols., 2004).

**Descripción:** el material consiste en nueve cubos de madera de 2.5 cm, colocados predeterminadamente en un tablero de 25.4 X 27.94 cm. El lado de los cubos que queda visible al examinador está numerada para facilitar la realización de la secuencia que el sujeto deberá reproducir. La tarea consiste en que el examinador toque cubos en una secuencia predeterminada (de dos a nueve cubos), el sujeto debe tratar de reproducirla exactamente igual, es decir, en el mismo orden, o bien, en orden inverso, según sea la tarea.

**Aplicación:** esta tarea debe ser aplicada por psicólogos y/o neuropsicólogos entrenados en una duración de 3 a 5 minutos.

**Puntuación:** número de bloques de la secuencia más larga reproducida correctamente, tanto de orden directo como inverso (Lezak y cols., 2004).

**Datos normativos y psicométricos:** se espera que la secuencia en orden inverso sea inferior por uno o dos elementos respecto al orden directo. Los datos normativos en población mexicana se reportan en Ostrosky-Solís y cols. (2003).

**Comentarios:** se considera una prueba paralela a la prueba de retención de dígitos, con mayor implicación de procesamiento espacial - HD. Para esta tarea el nivel de escolaridad y género son variables de interés (Lezak y cols., 2004).

**Adaptación para este trabajo:** esta tarea se aplicó en sus dos formas; orden directo y orden inverso. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

## **9. Ordenamiento Alfabético.**

---

### **Referencia:**

*Versión Original:* Craik F. I. (1990) Changes in memory in normal aging. A Functional view. En Wurtman RJ y cols. (editores) *Advances in neurology. Alzheimer's disease*. Vol. 51. New York: Marcel Dekker.

*Versión actualizada en México:* Flores LJ, Ostrosky-Solís F, Lozano A. (2008) Batería de las Funciones frontales y ejecutivas: presentación. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* 8(1):141-158.

**Objetivo:** esta prueba permite evaluar la habilidad de mantener una actividad y retener información mientras se realiza otro tipo de operación mental, es decir, memoria de trabajo, además del automonitoreo (Lezak y cols., 2004).

**Descripción:** esta tarea consiste en listas de palabras ordenadas al azar, que se les leen a los sujetos para que ellos las organicen mentalmente en orden alfabético y las digan de acuerdo a ese orden.

**Aplicación:** la debe realizar el personal entrenado en aplicación de tareas neuropsicológicas, en un tiempo de 5 minutos aproximadamente.

**Puntuación:** se considera la cantidad de palabras reportadas en orden alfabético, el número de ensayos que se requirieron para la realización de la tarea y la cantidad de errores.

**Datos normativos y psicométricos:** actualmente se está realizando una estandarización en México por Flores y cols. (2008).

**Comentarios:** esta tarea correlaciona con repetición de dígitos y fluidez de categorías (Lezak y cols., 2004).

**Adaptación para este trabajo:** para este trabajo se utilizaron dos listas de palabras; la primera consistía de cinco palabras (sustantivos de tres sílabas) que iniciaban con vocales y la segunda lista se formaba por siete palabras

(sustantivos de tres sílabas) que iniciaban con consonantes. Todas las palabras utilizadas son de alta frecuencia de uso en México. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

## **10. Control Motor.**

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Luria AR. (1986) *Las funciones corticales superiores del hombre*. México. Fontamara.

*Versión actualizada en México:* Ostrosky-Solís F, Gómez ME, Matute E, Rosselli M, Ardila A, Pineda D. (2003) *Neuropsi; Atención y Memoria*. México, Universidad Nacional Autónoma de México; Ardila A, Ostrosky-Solís F. (1991) *Diagnóstico del daño cerebral*. Enfoque Neuropsicológico. México, Trillas; Peña-Casanova J. (2005) *Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona Revisado*. Manual Barcelona. España, Masson. 2da edición.

**Objetivo:** esta tarea permite examinar movimientos voluntarios complejos, cadenas de actos motores que forman una “melodía cinética” (Luria, 1986).

**Descripción:** el evaluador realiza los movimientos en secuencia sobre la mesa ante el sujeto y el paciente debe repetirlo a continuación. Se realiza con las dos manos. Los movimientos fueron; puño-filo-palma, reproducción de ritmos con golpes y reacciones conflictivas.

**Aplicación:** esta tarea debe ser aplicada por personal entrenado en una duración aproximada de 5 minutos.

**Puntuación:** se otorga 2 puntos por una ejecución normal, 1 punto para una ejecución regular y 0 (cero) puntos cuando es imposible la ejecución. El puntaje total de la prueba es la suma de las tareas.

**Datos normativos y psicométricos:** los datos normativos en población mexicana se reportan en Ostrosky-Solís y cols. (2003).

**Comentarios:** algunas pruebas frontales incluyen la ejecución de secuencias motoras alternantes en las cuales los pacientes con lesión en regiones frontales tienden a imitar la conducta del examinador; a simplificar la tarea, violar reglas (instrucciones), a realizar perseveraciones, etc.

**Adaptación para este trabajo:** se realizaron cuatro tareas motoras (puño-filo-palma, *Tapping* -reproducción de ritmos con golpes-, reacciones conflictivas y coordinación nariz-dedo) para cada mano, el puntaje total es de 16. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

## **11. Escaneo Visual.**

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Test de Muntada (citado en Lezak y cols., 2004).

*Versión actualizada en México-español:* Ostrosky-Solís F, Gómez ME, Matute E, Rosselli M, Ardila A, Pineda D. (2003) *Neuropsi; Atención y Memoria*. México, Universidad Nacional Autónoma de México; Peña-Casanova J. (2005) *Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona Revisado*. Manual Barcelona. España, Masson. 2da edición.

**Objetivo:** examina la capacidad de elaboración de estrategias, planeación de movimientos (de los ojos) esenciales y eficientes para la solución de la tarea lo más rápido posible (velocidad de procesamiento) (Lezak y cols., 2004).

**Descripción:** consiste en una hoja de papel en la que se hallan una variedad de figuras dispersas en toda la hoja, entre esas figuras existen (28, más uno de ejemplo) triángulos que el sujeto debe tachar. Se le pide al sujeto que

de las figuras que están distribuidas al azar en la hoja, tache todos los triángulos que encuentre y se tacha uno como ejemplo.

**Aplicación:** lo debe aplicar personal entrenado, la duración de esta tarea es de 3 a 5 minutos.

**Puntuación:** se otorga un punto por cada triángulo tachado. La puntuación máxima es de 28.

**Datos normativos y psicométricos:** los datos normativos en población mexicana se reportan en Ostrosky-Solís y cols. (2003).

**Comentarios:** esta tarea se ha considerado recientemente como altamente sensible a funcionamiento ejecutivo.

**Adaptación para este trabajo:** para este trabajo también se considero el tiempo de la ejecución de la tarea. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

## **12. Test del Trazo** ***Trail Making Test (TMT).***

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Army Individual Test Battery (1944) *Manual of Directions and Scoring*. Washington: D. C. War Department, Adjutant General's Office.

*Versión actualizada en México:* no hay datos de actualizaciones en nuestro país, aunque hay varios artículos que utilizan esta prueba neuropsicológica en población mexicana y en otros países (Lezak y cols., 2004).

**Objetivo:** evaluación de la atención visual sostenida, secuenciación, flexibilidad mental, rastreo visual, habilidad visomotora y flexibilidad mental (Lezak y cols., 2004; Peña-Casanova y cols., 2004).

**Descripción:** consta de dos partes: PARTE A – se pretende la conexión, mediante líneas y de forma consecutiva natural, de 25 números distribuidos al azar en una hoja. PARTE B – la conexión debe seguir la misma lógica pero uniendo números y letras de forma alternante. Se realizan unas tareas de ensayo previas a cada parte de la prueba.

**Aplicación:** la tarea debe ser aplicada por personal entrenado en una duración de 5 a 10 minutos.

**Puntuación:** valoración del tiempo empleado para cada una de las partes, también se contabilizan el número de errores para cada una de las partes.

**Datos normativos y psicométricos:** no existen datos normativos en nuestro país, aunque se han reportado estudios en varios países, incluyendo México, con datos de esta tarea.

**Comentarios:** se ha sugerido una lesión en regiones de los lóbulos frontales puede afectar directamente en la cantidad de errores en esta tarea.

**Adaptación para este trabajo:** se aplicaron las dos formas: A y B. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

## **13. Test de Colores y Palabras de Stroop** ***Stroop Color and Word Test.***

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Stroop JR. (1935) Studies of interference in serial verbal reaction. *Journal Experimental Psychology*. 18:643-662.

*Versión actualizada en México-español:* Golden, CJ. (1999) *Test de Colores y Palabras*. España, TEA Ediciones, S. A. 2da edición. Flores LJ, Ostrosky-Solís F, Lozano A. (2008) Bateria de las Funciones frontales y ejecutivas: presentación. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* 8(1):141-158.

**Objetivo:** evaluar la habilidad de atención selectiva/focalizada y resistencia a la interferencia, esta tarea ofrece una medida general de flexibilidad y control mental o funcionamiento ejecutivo (Golden, 1999; Lezak y cols., 2004).

**Descripción:** esta prueba consta de tres láminas, que consisten en la lectura de los nombres de colores escritos en tinta negra (1ra parte = P), denominación de color de impresión de equis (XXXX) (2da parte = C) y denominación de color de impresión de los nombres de los colores, inhibiendo el contenido verbal (3ra parte = PC), nunca hay concordancia entre el contenido verbal y el color de la tinta. Las láminas siempre se presentan en el mismo orden, las instrucciones se otorgan para cada lámina indicando que se debe realizar la tarea lo más rápido que pueda. Si el sujeto comete un error se le interrumpe y se le pide que ejecute adecuadamente el elemento. En la versión de Golden, la ejecución de la tarea por cada lámina es de 45 segundos, aunque existen varias maneras de aplicación respecto al tiempo.

**Aplicación:** la tarea la debe aplicar personal entrenado. El tiempo de ejecución es de 5 a 10 minutos.

**Puntuación:** se obtienen tres puntuaciones principales: P: número de palabras leídas en la primera lámina, C: número de elementos realizado en la lámina de colores y PC: número de elementos realizados en la tercera lámina. Después se calcula la interferencia (I), obteniendo la diferencia entre PC y PC' (PC estimada):  $PC' = C \times P / C + P$ ; interferencia =  $PC - PC'$ . A mayor puntuación de I, menor susceptibilidad a la interferencia.

**Datos normativos y psicométricos:** la versión española de Golden ofrece datos normalizados en población española pero sin el control de la variable escolaridad. Por otro lado, se está realizando una estandarización en población mexicana por Flores y cols. (2008).

**Comentarios:** de esta prueba se pueden obtener relaciones con distintos patrones de disfunción cerebral dependiendo de las distintas puntuaciones obtenidas, además de ser un buen referente de la capacidad de concentración.

**Adaptación para este trabajo:** para este trabajo se aplicó esta tarea de las tres láminas de Golden (1999) con un tiempo de ejecución para cada lámina de un minuto. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

#### 14. Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin *Wisconsin Card Sorting Test (WCST).*

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Berg EA. (1948) A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *Journal of General Psychology*. 39:15-22.

*Versión actualizada en México-español:* Heaton RK, Chelune GJ, Talley JL, Kay GG, Curtiss G. (2001) *WCST, Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin*. España. TEA Ediciones (Adaptación española por Ma. Victoria de la Cruz López); Flores LJ, Ostrosky-Solís F, Lozano A. (2008) Bateria de las Funciones frontales y ejecutivas: presentación. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* 8(1):141-158.

**Objetivo:** valoración en la función ejecutiva, especialmente de la flexibilidad mental. Esta tarea ha permitido la forma más común de evaluar la formación y abstracción de conceptos, así como la habilidad de cambiar y usar conceptos, en donde los principios de la tarea deben ser deducidos por el sujeto (Lezak y cols., 2004; Peña-Casanova y cols., 2004).

**Descripción:** la tarea consta de cuatro cartas como estímulo (modelo), que se colocan frente al sujeto. Mientras que el sujeto cuenta con una o dos barajas de 64 cartas cada una. Se le instruye que debe colocar cada una de las cartas de las barajas con una de las que sirven como modelo, según su criterio, debiendo deducir un principio del

patrón de respuestas del examinador (correcto-incorrecto) respecto al lugar donde colocó la tarjeta. No hay tiempo límite, la tarea termina al completar tres o seis categorías, de acuerdo a la versión, o bien hasta haber colocado todas las cartas. Una categoría se considera completada tras 10 aciertos consecutivos.

**Aplicación:** se debe aplicar por personal calificado debidamente entrenado, la duración de la prueba es variable de 15 a 45 minutos.

**Puntuación:** se consideran las categorías logradas, número de ensayos empleados para el cumplimiento de las categorías. Se puede calcular el porcentaje total de errores, el porcentaje de respuestas perseverantes y el porcentaje de respuestas no perseverantes. También se puede evaluar la respuesta a nivel conceptual.

**Datos normativos y psicométricos:** actualmente se está realizando una estandarización en México por Flores y cols. (2008).

**Comentarios:** se ha considerado sensible a lesiones de los lóbulos frontales.

**Adaptación para este trabajo:** para este trabajo el número de ensayos se paraba cuando los sujetos cumplían con los tres criterios de clasificación. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

### 15. Tarea de Juego - Apuesta *Gambling Task.*

---

#### **Referencia:**

*Versión Original:* Bechara A, Damasio H, Granel D, Damasio AR. (2005) The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: some questions and answers. *Trends in Cognitive Sciences.* 9(4):159-162.

*Versión actualizada en México:* Flores LJ, Ostrosky-Solís F, Lozano A. (2008) Batería de las Funciones frontales y ejecutivas: presentación. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* 8(1):141-158.

**Objetivo:** evalúa y cuantifica los defectos en la toma de decisiones en pacientes con daño neurológico simulando las decisiones de la vida diaria, condiciones de recompensa, castigo e incertidumbre, además de investigar características de la hipótesis del marcador somático planteada por Damasio (2004).

**Descripción:** los materiales incluyen cuatro tipos de cartas; A, B, C y D. Detrás de cada carta se indica, con un número, la cantidad de la recompensa (dinero, fichas, dulces); para cada tipo de carta existe un paquete pre-determinado de cartas que indican la cantidad del castigo por haber elegido esa tipo de carta. Por ejemplo, una carta A ofrece como recompensa 1 ficha y la carta de castigo, equivalente a la carta A elegida, puede indicar que se pierde 1, 2 o 4 fichas (castigo).

Cada tipo de carta tiene ciertas características de recompensa y castigo: A y B (cartas desventajosas) ofrecen altas recompensas y altos castigos, mientras que las cartas C y D (cartas ventajosas) ofrecen bajas recompensas y bajos castigos. Por cada 10 cartas elegidas de A y B se pierde 2.50 fichas; por cada 10 cartas elegidas de C y D se gana 2.50 fichas.

En las instrucciones se le indica al sujeto que puede seleccionar un tipo de tarjeta a la vez, que la gire para conocer el valor de la recompensa. Después se toma una carta del paquete de cartas que indican la cantidad de castigo (pérdidas de fichas) por haber elegido ese tipo de tarjeta. Se le comunica al sujeto que el objetivo de la tarea es que trate de obtener la mayor cantidad de fichas posibles. Se le dan 20 fichas para iniciar la tarea.

La tarea consiste en 100 ensayos, un ensayo es la elección de una carta, es decir, se seleccionan 100 cartas de los cuatro tipos de cartas. A cada 25 ensayos se les pregunta a los participantes acerca de las cualidades de las cartas; con cuáles cartas se ganan más fichas y con cuáles se pierden más. Esto se conoce, en esta prueba, como nivel conceptual, para calcularlo se pregunta cuatro veces durante la tarea; después de los ensayos número 25, 50, 75 y 100.

**Aplicación:** la aplicación de la tarea la debe realizar personal entrenado en una duración aproximada de 20 a 25 minutos.

**Puntuación:** se considera la cantidad de cada tipo de cartas elegidas en el transcurso de los 100 ensayos. Se puede tomar el tiempo en el que ejecutan la tarea los participantes, además del nivel conceptual.

**Datos normativos y psicométricos:** actualmente se está realizando una estandarización en México por Flores y cols. (2008).

**Comentarios:** esta tarea es de reciente elaboración. Se ha reportado ser sensibilidad para lesión en regiones frontales con alta validez predictiva en la evaluación neuropsicológica.

**Adaptación para este trabajo:** para este trabajo se utilizaron fichas como recompensa y cuatro cartas como las que se indican en la descripción de la tarea. La tarea consistía de 100 ensayos y se preguntó acerca del nivel conceptual en cuatro momentos; a los 25, 50, 75 y 100 ensayos. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

## 16. Fluencia Gramatical Con Contenido Emocional.

---

### Referencia:

*Versión Original:* Luria AR. (1986) *Las funciones corticales superiores del hombre*. México. Fontamara.

*Versión actualizada en México:* esta prueba se ha utilizado en varias pruebas neuropsicológicas estandarizadas, sin embargo, también se ha utilizado como tareas experimentales para el estudio no sólo cuantitativo (estandarizado) sino también cualitativo (contenido de las expresiones gramaticales) de la fluidez gramatical.

**Objetivo:** esta tarea ha permitido evaluar el lenguaje en su nivel expresivo; fluencia gramatical, aunque también permite hacer valoraciones cualitativas del contenido de la narración. También permite la evaluación de la productividad (relación entre la intención y la acción), así como un débil o ausente desarrollo de intenciones o un plan defectuoso (Lezak y cols., 2004) y la capacidad de las personas para planear y organizar ideas o actividades.

**Descripción:** Luria (1986) afirmaba que, en la investigación del pensamiento que lleva a cabo la neuropsicología se puede realizar un análisis de la actividad constructiva del paciente; puede dirigirse al análisis de la comprensión de láminas con fragmentos de texto, o bien, cuadros con pinturas o fotografías complejas cuyo contenido general sólo se puede comprender cuando se entiende el “trasfondo” de la escena y su contenido emocional. Al sujeto se le presenta una lámina ilustrada (o una serie de ellas) que contenga determinado argumento o fotografía que expresa una determinada idea general. El sujeto debe llevar a cabo un proceso de análisis del contenido de la lámina, destacar sus elementos más esenciales y sintetizar estos elementos de forma que emerja el contenido o la idea principal de la lámina. En todos estos experimentos se presenta el material al paciente sin límite de tiempo y el evaluador debe poner atención a la manera que transcurre el proceso de análisis del material dado.

**Aplicación:** esta tarea se debe aplicar por personal profesional. La duración de esta tarea es variable de acuerdo a la cantidad de las láminas y el tipo de contenido de las láminas, en promedio se realiza de 3 a 5 minutos por lámina.

**Puntuación:** se puede cuantificar la cantidad de expresiones gramaticales, además del análisis cualitativo.

**Datos normativos y psicométricos:** existen datos normalizados de acuerdo a ciertas láminas, en algunas pruebas de evaluación neuropsicológica generales.

**Comentarios:** este tipo de tareas permite la posibilidad de examinar la capacidad de los sujetos para comprender e interpretar el “trasfondo emocional” de una figura o fotografía.

**Adaptación para este trabajo:** para este trabajo se utilizaron tres fotografías a blanco y negro de 9 X 12 cm. La evaluación de fluencia verbal y del contenido informativo se realizó a partir del número de oraciones, verbos y

adjetivos, además de una valoración cualitativa del contenido informativo emocional. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

### 17. Escala de Comportamiento Asertivo.

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Word R, Michelson L, Flynn J. (1978) *Assessment of assertive behavior in elementary school children*. Chicago: Annual Meeting of the Association for Advancement of Behavior Therapy.

*Versión actualizada en español:* De la Peña V, Hernández E, Rodríguez DF. (2003) Comportamiento asertivo y adaptación social: Adaptación de una escala de comportamiento asertivo (CABS) para escolares de enseñanza primaria (6-12 años). *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*. 8(2);11-25

**Objetivo:** esta tarea valora la asertividad, es decir, saber defender los derechos propios sin violar los de los demás en contextos sociales.

**Descripción:** el cuestionario se compone de un conjunto de 10 reactivos que tienen tres respuestas alternativas; una asertiva, una agresiva y una pasiva (por ejemplo: Estas haciendo cola en un cine y un chico se mete a la fila. A) No le digo nada -alternativa pasiva- B) “Fórmate al final de la fila, idiota” –alternativa agresiva- C) “Oye, nosotros estábamos antes, fórmate”- alternativa asertiva). Esta escala cuenta con dos formas paralelas.

**Aplicación:** esta tarea se puede autoaplicar, dado que es un cuestionario impreso, el sujeto puede leer cada uno de los reactivos y elegir la respuesta que mejor describa su manera de actuar ante esa situación. Este cuestionario se realiza en 5 minutos aproximadamente.

**Puntuación:** se suman las respuestas para cada alternativa; asertiva, agresiva e inhibida.

**Datos normativos y psicométricos:** en la actualización se han eliminado algunos reactivos redundantes y posteriormente, se ha evaluado la correlación reactivo-prueba de los reactivos restantes que conforman la escala. Sobre la escala resultante se estableció fiabilidad, así como la validez de constructo, mediante la correlación con otras escalas de asertividad.

**Comentarios:** esta escala permite hacer una valoración rápida de las habilidades de asertividad social con confiabilidad y validez.

**Adaptación para este trabajo:** para este trabajo sólo se utilizó una de las dos formas, la forma I. En algunos reactivos se modificaron palabras para contextualizarla en población mexicana adulta (por ejemplo: “Estas haciendo cola en un baño y un chico se te cuele” se modificó por “Estas haciendo cola en un cine y un chico se mete a la fila”). Esta escala se incluyó para detectar la actividad de los sujetos en situaciones sociales de la vida diaria.

---

---

### 18. Situaciones de Razonamiento Social.

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Von Cramon D, Von Cramon G. (1991) Problem solving deficit in brain injured patient: A therapeutic approach. *Neuropsychological Rehabilitation*. 1:45-64.

*Versión actualizada en México:* no hay actualizaciones, la primera modificación se realizó para este trabajo.

**Objetivo:** esta tarea permite examinar los juicios de valor que proveen significado por el cual los sujetos pueden anticipar las consecuencias de sus acciones y/o las consecuencias de las acciones de los demás, en un contexto



social (Seitz y cols., 2009). Además arroja datos acerca de la capacidad de las personas para planear y organizar ideas o actividades.

**Descripción:** este programa de rehabilitación (*Problem-Solving Training* - PST) plantea un conjunto de situaciones sociales sobre las cuales los sujetos deben razonar, producir ideas, generar estrategias de solución y construir un juicio social.

**Aplicación:** como programa de rehabilitación se realiza con el terapeuta que guía el entrenamiento. La duración son varias sesiones de trabajo determinado por los objetivos, la patología, la evolución del cuadro clínico, etc.

**Puntuación:** no hay una norma cuantitativa de puntuación.

**Datos normativos y psicométricos:** no existen datos de este tipo.

**Comentarios:** dado que este programa permite trabajar con los juicios de valor de las actividades de las personas respecto a contextos sociales de la vida diaria, se decidió realizar reactivos de acuerdo a las situaciones planteadas en el programa y realizar una pequeña tarea que examine situaciones de razonamiento social.

**Adaptación para este trabajo:** esta tarea es derivada del programa de rehabilitación *Problem-Solving Training (PST)* propuesto por Von Cramon y Von Cramon (1991). Esta tarea consiste en 10 reactivos, donde se plantean situaciones sociales y se les pide a los sujetos que elaboren una respuesta abierta para cada reactivo. Algunos ejemplos de los reactivos son: 1.- Señala algunas de las razones por las cuales la mayoría de la gente hace regalos a sus familiares y amigos en su cumpleaños, 2.- ¿Cuándo sería socialmente inapropiado que dieras un consejo?, 3.- ¿Qué sería lo apropiado cuando un amigo te dice que su padre acaba de fallecer? La tarea se puede autoaplicar, dado que es un cuestionario impreso, el sujeto puede leer cada uno de los reactivos y elaborar su respuesta. Este cuestionario se puede realizar en 5 a 10 minutos aproximadamente. Para el análisis se valorará el contenido de la respuesta, es decir, un análisis cualitativo de las respuestas. Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento en situaciones sociales de la vida diaria.

## **19. Escala de Conducta Actual.**

### **Referencia:**

*Versión Original:* Barkley R. (1997a) ADHD in adults: Comorbidity and adaptive impairments. *NIMH Grant number 1R01MH54509-01A2.*

*Versión actualizada en México:* no se han reportados actualizaciones en español ni en México de esta tarea.

**Objetivo:** esta prueba fue construida para detectar problemas conductuales debido a las alteraciones en funciones ejecutivas que se muestran afectadas en adultos con Trastorno por Déficit de Atención Hiperactividad.

**Descripción:** el cuestionario consiste en 99 reactivos relacionados a funciones ejecutivas afectadas en adultos con Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), según el modelo cognitivo de Barkley (1997a y 1997b) el cual se desarrolla de acuerdo a cuatro funciones ejecutivas que permiten la inhibición conductual:

1. Memoria de trabajo; mantener eventos en la mente, manipulación de los eventos, sentido del tiempo, manipulación de pasos para su orden temporal, etc. Ejemplo de reactivo: *Tengo problemas para seguir las reglas de una actividad.*
2. Internalización del habla (autodirección); regulación de la actividad en las acciones dirigidas a metas, etc. Ejemplo de reactivo: *Tengo problemas en explicar las cosas en orden o secuencias.*
3. Autorregulación del afecto-motivación; descripción y reflexión, solución de problemas, razonamiento moral, generación de reglas, etc. Ejemplo de reactivo: *Pierdo el temperamento fácilmente.*
4. Reconstitución; análisis y síntesis de la conducta, fluidez verbal-conductual, creatividad conductual dirigidas a metas, síntesis de la conducta, etc. Ejemplo de reactivo: *Realizo cosas sin considerar sus consecuencias.*

Los reactivos fueron diseñados y seleccionado con métodos de validez y confiabilidad respecto a procesos como organización de actividades y tareas, incapacidad de culminar tareas una vez iniciadas, control de impulsos,

olvidar las tareas de la vida diaria y otros síntomas que son consistentes con la descripción de funciones ejecutivas (Barkley, 1997b).

**Aplicación:** la aplicación de esta tarea se puede realizar por el personal entrenado, o bien, autoadministrado, con una duración aproximada de una hora.

**Puntuación:** las respuestas para cada reactivo se eligen en base a una escala de tipo Likert que va de 0 (nunca o raramente) a 3 (siempre); el puntaje total de la prueba va desde 0 a 297.

**Datos normativos y psicométricos:** no existen datos normativos en español ni en México.

**Comentarios:** esta tarea permite conocer una descripción auto-referencial de los sujetos, importante en la práctica clínica.

**Adaptación para este trabajo:** para este trabajo, el cuestionario consistió en 20 reactivos de los 99 de la tarea original. Los reactivos para este trabajo se eligieron de acuerdo a los rubros de funcionamiento ejecutivo que mide la prueba. La escala fue auto-administrada, los sujetos eligieron para cada reactivo una respuesta, respecto a una escala Likert donde 1 equivale a nunca y 4 a siempre. Además de aplicar esta tarea a los sujetos evaluados, se pidió a un conocido (familiar o amigo, alguien que conociera al sujeto) que describiera al sujeto evaluado con la misma escala, a fin de tener dos descripciones de cada sujeto; una auto-referencial que realiza el propio sujeto y otra alo-referencial que realiza el conocido sobre el sujeto. Este tipo de tareas es de gran utilidad en la práctica clínica ya que permite conocer el reporte subjetivo de la conducta del paciente, así como la descripción de alguien que lo conoce en sus actividades diarias. Se incluyó esta tarea pues reporta aspectos de la conducta en la vida diaria, que se ven alterados ante alteración de regiones de la CPF.

---

---

## 20. Generación de Esquemas.

---

### Referencia:

*Versión Original:* Grafman J, Thompson K, Weingartner H, Martínez R, Lawlor BA, Sunderland T. (1991) Script generation as an indicator of knowledge representation in patients with Alzheimer's disease. *Brain and Language*. 40:344-358.

*Versión actualizada en México:* no se ha reportado actualizaciones (Lezak y cols., 2004).

**Objetivo:** esta prueba permite valorar la capacidad de planear secuencias o elaborar un rango de soluciones posibles en acciones rutinarias de la vida diaria (Lezak y cols., 2004). También permite la evaluación de la productividad (relación entre la intención y la acción) así como un débil o ausente desarrollo de las intenciones o un plan defectuoso (Lezak y cols., 2004). Además permite examinar la capacidad de las personas para planear y organizar ideas y actividades.

**Descripción:** en esta tarea se le plantea una actividad de la vida diaria. Se le pide al sujeto que genere los esquemas que se deben seguir para la realización de tal tarea, por ejemplo se le puede plantear que genere los esquemas que debe seguir para visitar al médico, ir a comer a un restaurante, organizar una cena en su casa, etc.

**Aplicación:** la aplicación se debe llevar a cabo por personal entrenado, o bien, puede ser autoadministrado. La duración de esta prueba es de unos 5 a 10 minutos.

**Puntuación:** se cuantifican los esquemas generados, siendo el puntaje la cantidad de esquemas generados.

**Datos normativos y psicométricos:** no hay datos publicados en población mexicana.

**Comentarios:** esta tarea, aun cuando carece de datos normativos, muestra buena validez ecológica (Lezak y cols., 2004).

**Adaptación para este trabajo:** para este trabajo se pidió que se generaran esquemas ante la situación de "Ir a comer a un restaurante". Se incluyó esta tarea por ser sensible al funcionamiento de regiones frontales.

---

---

## 21. Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos.

---

**Referencia:**

*Versión Original:* Ekman P, Friesen WV. (1978) *Facial Action Coding System: A technique for the measurement of facial movement*. Palo Alto, CA: Consulting Psychology Press.

*Versión actualizada en México:* ha habido muchas modificaciones y actualizaciones por varios autores.

**Objetivo:** esta tarea permite evaluar los juicios acerca de las emociones faciales de personas extrañas y las de uno mismo, así como valorar el tiempo en el que se ejecuta dicho juicio.

**Descripción:** los estímulos son 77 fotografías, que consisten de 10 rostros no familiares (5 mujeres y 5 hombres) tomadas de Ekman y Friesen (1978) y del rostro de cada participante. Cada uno de los 11 rostros tenía seis expresiones emocionales (alegría, disgusto, enojo, miedo, sorpresa y tristeza) y una neutral. (Para más detalle acerca de la manera en que se obtuvieron las fotografías de los participantes, ver el procedimiento en el capítulo V – Método.)

**Aplicación:** por neuropsicólogos o psicólogos entrenados, la duración varía de acuerdo a las características del paradigma experimental, pero en general duran de 10 a 15 minutos.

**Puntuación:** se considera el tiempo de reacción, es decir, el tiempo que tarda el sujeto en realizar el juicio de valor emocional para cada rostro y la valencia del juicio emitido.

**Datos normativos y psicométricos:** esta tarea carece de datos psicométricos aún cuando ha sido ampliamente utilizada como tarea experimental.

**Comentarios:** No es una prueba de prosopagnosia, tampoco se trata de una tarea de reconocimiento de rostros o reconocimiento de expresiones emocionales en rostros.

**Adaptación para este trabajo:** Se incluyó esta tarea pues la identificación e interpretación de las expresiones faciales es crucial para la adecuada interacción social, es decir, para el funcionamiento ejecutivo emocional-social.

---

## CAPÍTULO V

### MÉTODO

#### JUSTIFICACIÓN

Se han formulado varios esquemas explicativos de las funciones ejecutivas, sin embargo, no existe un modelo que establezca una relación sólida entre cerebro, mente y conducta compleja. Aunque los modelos propuestos hasta ahora permiten suponer que no se trata de un sistema unitario, sino de un sistema supramodal de procesamiento múltiple (Tirapu-Ustárroz y cols., 2008a), entre los sistemas que constituyen a las funciones ejecutivas se muestra una consistencia en mencionar dos grandes rubros de funcionamiento (Ardila, 2008; Lezak y cols, 2004; Damasio, 2004; Rolls, 2004; Goldberg, 2001):

1. Funcionamiento (meta) cognitivo, con sustrato neuronal que involucran regiones de la CPF-DL.
2. Funcionamiento emocional/emocional-social, con sustrato neuronal que involucran regiones de la CPF-O y CPF-M.

Estas funciones son cruciales para nuestra interacción y adaptación con el medio ambiente, de hecho se considera que la manera en cómo estos procesos cognitivos se orquestan en su funcionamiento, determinará las diferencias individuales.

Por otro lado, sabemos que existen diferencias anatomofuncionales del SNC entre mujeres y hombres. Entre estas diferencias se destaca que, los dos lóbulos frontales difieren anatómicamente y funcionalmente de acuerdo al género. Los lóbulos frontales son cruciales para orquestar la actividad compleja del funcionamiento ejecutivo tanto del rubro cognitivo como del emocional-social. Por todo lo anterior, es de suponer que los cerebros de mujeres y hombres funcionan de manera diferenciada, lo que propiciará diferencias cognitivas entre género, que no se restringen a los ámbitos del lenguaje y del procesamiento espacial, sino que deben abarcar mayor extensión, incluyendo estilos cognitivos en el funcionamiento ejecutivo.

Actualmente existen pocos estudios acerca de las diferencias de género en funciones ejecutivas, que nos permitan describir la variedad en estilos cognitivos entre mujeres y hombres, por lo que resulta de interés realizar estudios donde se evalúe el funcionamiento ejecutivo, tanto en el rubro cognitivo como en el emocional-social.

## OBJETIVO GENERAL

Analizar el funcionamiento ejecutivo, tanto en el rubro cognitivo como en el emocional-social, en sujetos jóvenes sanos con escolaridad alta, a fin de corroborar si existen diferencias respecto al género. Además de analizar los datos a favor de algún modelo teórico propuesto en la literatura neuropsicológica sobre funcionamiento ejecutivo.

Objetivos específicos:

- Describir y analizar el funcionamiento ejecutivo, tanto cognitivo como emocional-social, en sujetos jóvenes, sanos, con alta escolaridad.
- Describir y analizar las diferencias de género en el funcionamiento ejecutivo.
- Analizar el perfil neuropsicológico en el funcionamiento ejecutivo de la muestra de acuerdo a los modelos teóricos planteados.
- Analizar si el perfil neuropsicológico del funcionamiento ejecutivo de cada género (hombres-mujeres) es diferencial y se explica mejor por el mismo modelo teórico.

## HIPÓTESIS

- Existen diferencias de género en el funcionamiento ejecutivo cognitivo y en el emocional-social.
- Las diferencias de género serán más marcadas en el funcionamiento emocional-social, ya que existen diferencias anatómicas y funcionales en el sustrato neurobiológico de estas funciones de acuerdo al género.
- Las diferencias cognitivas entre género, se extienden a otras funciones además de las lingüísticas y las espaciales.

## VARIABLES

*Variable independiente:* en este estudio, el género corresponde a la variable independiente, así como el grado de escolaridad. (Aunque vale la pena aclarar que, este estudio es una investigación cuasiexperimental, la cual hace referencia a un ejercicio empírico y sistemático en el que el científico no tiene control directo de las variables independientes, dado que corresponden a condiciones inherentes de la población o manifestaciones que ya han ocurrido, razón por la cual no se pueden manipular.)

*Variables dependientes:* estas variables son los datos obtenidos por las tareas cognitivas que se aplicaron como indicadores del funcionamiento ejecutivo y del emocional-social (ver tablas 5.1 y 5.2).

## Muestra

La muestra consistió de 20 sujetos sanos, sin daño neuronal, dentro del rango de edad de 22 a 29 años, con escolaridad alta y como lengua materna el español. La muestra fue dividida de acuerdo al género, en dos grupos; mujeres y hombres. Los dos grupos no difieren en las características demográficas; el grupo de (10) mujeres presentó un rango de edad de los 22 a los 29 años (Media=25.5 ± 1.96 años de edad) y el grupo de los (10) hombres presenta un

rango de edad de los 22 a los 29 años (Media=26.8 ± 2.51 años de edad). Ambos grupos con escolaridad alta (mujeres, media=17.2 ± 0.63 años de escolaridad y hombres, media=17.8 ± 0.92 años de escolaridad), el 20% de las mujeres con dominancia manual izquierda y todos los hombres con dominancia manual derecha.

### **Criterios de inclusión al estudio**

- ✓ Sujetos sin antecedentes neurológicos o psiquiátricos.
- ✓ Sujetos funcionales académica y/o profesionalmente.
- ✓ Escolaridad alta, es decir, con la licenciatura terminada (aunque estuvieran en fase de titulación o ya titulados).
- ✓ Edad menor a 30 años.
- ✓ De ambos sexos.
- ✓ Obtener un desempeño dentro de lo normal en las pruebas que se aplicaron en la fase de la Pre-Evaluación (MINI, COGNISTAT y Vocabulario de WAIS-III, tabla 5.1).

### **Material**

Se aplicaron la MINI, el COGNISTAT y el Vocabulario del WAIS III como parte de la Pre-Evaluación. La entrevista MINI se aplicó para descartar trastornos psiquiátricos, el COGNISTAT y el Vocabulario del WAIS III para confirmar el funcionamiento cognitivo general de los participantes (Tabla 5.1). (Para más información ver capítulo IV).

Para la evaluación de las funciones ejecutivas se utilizaron las tareas más utilizadas en la evaluación de estas funciones en el rubro cognitivo, según la literatura científica (Lezak y cols., 2004), con las adaptaciones descritas en el capítulo IV para este trabajo (Tabla 5.2). Además, se incorporaron tareas de evaluación de las funciones ejecutivas del rubro emocional-social. Así, se diseñó una evaluación neuropsicológica por tareas para los dos rubros de las funciones ejecutivas. Algunas de las tareas que evalúan las funciones ejecutivas en el rubro emocional-social son: Tarea de Apuesta, Fluencia Gramatical con Contenido Emocional, Escala de Comportamiento Asertivo, Situaciones de Razonamiento Social, Escala de Conducta Actual, Generación de Esquemas y Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros.

### **Procedimiento.**

La evaluación neuropsicológica se realizó de manera individualizada, en dos sesiones; cada sesión tenía una duración aproximada de una hora y se realizaban en diferentes días. En la primera sesión se le informaba al participante los objetivos de la investigación y se le pedía que leyera y, si estaba de acuerdo, que firmara una Carta de Consentimiento Informado. A continuación se comenzaba con la aplicación de las pruebas y tareas que forman parte de la Pre-Evaluación (ver tabla 5.1). Parte de los cuestionarios de la fase de evaluación, como la Escala de Comportamiento Asertivo, Situaciones de Razonamiento Social y las dos formas de la Escala de Conducta Actual se les entregaban a los participantes para que las contestaran en algún momento libre de su día y las entregaran en la segunda sesión.

Tabla 5.1. Tareas aplicadas en la Pre-evaluación.

<b>PRE-EVALUACIÓN</b>	
<b>TAREA</b>	<b>PROCESOS RELACIONADOS</b>
COGNISTAT Versión en Español.	1. Nivel de Consciencia.
	2. Orientación.
	3. Atención.
	4. Comprensión (lenguaje).
	5. Repetición (lenguaje).
	6. Denominación (lenguaje).
	7. Construcción.
	8. Memoria.
	9. Cálculo.
	10. Analogías (razonamiento).
	11. Juicio Social (razonamiento).
Vocabulario - WAIS III.	Habilidad mental general.
MINI Versión en Español.	1. Episodio Depresivo Mayor.
	2. Trastorno Distímico.
	3. Riesgo de Suicidio.
	4. Episodio Maníaco-Hipomaniaco.
	5. Trastorno de Angustia.
	6. Agorafobia.
	7. Fobia Social.
	8. Trastorno Obsesivo-Compulsivo.
	9. Estado por Estrés Postraumático.
	10. Dependencia de Alcohol.
	11. Dependencia de (otras) Sustancias.
	12. Trastornos Psicóticos.
	13. Anorexia Nerviosa.
	14. Bulimia Nerviosa.
	15. Trastorno de Ansiedad Generalizada.
	16. Trastorno Antisocial de la Personalidad.

Para finalizar esta sesión, se obtuvieron las 7 fotografías con las seis expresiones emocionales (alegría, disgusto, enojo, miedo, sorpresa y tristeza) y la neutral, de cada participante, para la prueba de Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros. Las fotografías se obtuvieron con el mismo procedimiento y con los mismos aparatos para todos los participantes, mientras realizaban la expresión emocional. Se les pedía que expresaran la emoción evocando un recuerdo que provocara tal emoción y en ocasiones se les mostraba modelos de expresiones faciales. Las fotografías se obtuvieron en posición frontal, en las cuales sólo se veía su rostro hasta las orejas y parte del cuello. Todas las fotografías fueron editadas en el programa *iPhoto* para Mac OS X, a fin de obtener un formato homogéneo: misma luminosidad y brillantez, a color blanco y negro. Para la presentación de los estímulos (fotografías) se realizó un paradigma en el programa *E-Prime 2 Professional*. En esta tarea se presentaron un total de 77 estímulos (70 fotografías de personas extrañas; cinco mujeres y cinco hombres, cada uno con las siete expresiones faciales, además de las siete fotografías del propio participante con las siete expresiones faciales) en orden aleatorio. Cada fotografía era presentada centrada en una pantalla de 13 pulgadas (en una *lap top* Toshiba), de manera aleatoria, una sola vez en la tarea, con una duración variable, ya que el estímulo desaparecía de la pantalla, para dar lugar al punto de fijación, una vez que el sujeto emitía su respuesta (juicio de la valencia emocional). El punto de fijación tenía una duración, en todos los casos, de 3000 ms. Las instrucciones de la tarea indicaban a los participantes que, juzgaran lo agradable o desagradable (valencia) de la emoción expresada en cada estímulo, de acuerdo a

una la escala que abarca desde 1 hasta 5; donde 1 equivalía a una emoción desagradable o negativa y 5 a una emoción agradable o positiva. Además de la valencia de la emoción, se registraba el tiempo de reacción de la realización del juicio de valor para cada estímulo.

En la segunda sesión, se aplicó el Protocolo de Funcionamiento Ejecutivo. Finalmente, se calificaron e interpretaron los resultados de cada participante, para después entregarles su reporte neuropsicológico de la evaluación.

### *Análisis estadístico.*

Las medias de los puntajes de las tareas neuropsicológicas aplicadas en este estudio, de los dos grupos, se analizaron con la prueba estadística *t-student* de dos colas con varianzas diferentes, al realizarse comparaciones múltiples se utilizó la corrección de Bonferroni. Para comparar el desempeño por grupo en la Tarea de Apuesta, se utilizó una ANOVA de una vía con la prueba de Tukey HSD como *post hoc*. en el programa SPSS (*Statistical Package Social Sciences*).

Tabla 5.2. Tareas que forman el Protocolo de Funcionamiento Ejecutivo.

<b>EVALUACIÓN – PROTÓCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>	
<b>TAREA</b>	<b>PROCESOS RELACIONADOS</b>
1. Lenguaje Automático y Control Mental.	Atención, concentración y memoria de trabajo.
2. Repetición de Error Semántico.	Capacidad de almacenar información a corto plazo, capacidad de inhibir conductas o comentarios intrusivos fuera de lugar.
3. Torre de Hanoi: con tres y cuatro fichas.	Planeación, organización, uso de estrategias para establecer submetas, inhibir respuestas automáticas, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento.
4. Evocación de Categorías Semánticas: Animales y Verbos – Fluencia Verbal.	Acceder y evocar elementos del almacén léxico-semántico, autorregulación, flexibilidad y capacidad de cambio, organización del pensamiento, automonitoreo, uso de estrategias, imaginación creativa.
5. Abstracción Verbal: semejanzas y comprensión-interpretación de refranes.	Razonamiento verbal.

Tabla 5.2. Tareas que forman el Protocolo de Funcionamiento Ejecutivo (*continuación*).

<b>EVALUACIÓN – PROTÓCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO (continuación)</b>	
<b>TAREA</b>	<b>PROCESOS RELACIONADOS</b>
6. Aprendizaje de la Lista de Palabras de Rey – Metamemoria.	Curva de aprendizaje, uso de estrategias, monitoreo y control de los propios procesos cognitivos.
7. Fluidez No Verbal o de Diseños.	Procesamiento espacial, autorregulación, flexibilidad y capacidad de cambio, organización del pensamiento, automonitoreo, uso de estrategias, imaginación creativa.
8. Cubos de Corsi.	Capacidad de almacenaje a corto plazo, memoria de trabajo, atención.
9 Ordenamiento Alfabético, con dos partes: Vocales y Consonantes.	Memoria de trabajo, uso de estrategias, automonitoreo.
10. Control Motor.	Planeación, organización, coordinación de secuencias de movimientos.



11. Escaneo Visual.	Planeación, velocidad de procesamiento, generación y uso de estrategias.
12. Tarea del Trazo ( <i>Trail Making Test, TMT</i> ).	Escaneo visual, rastreo visomotor, flexibilidad mental, atención dividida y sostenida.
13. Test de Colores y Palabras de Stroop.	Resistencia a la interferencia, inhibición de respuestas automatizadas, atención selectiva, concentración, flexibilidad, control mental.
14. Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin ( <i>WCST</i> ).	Formación abstracta de conceptos, capacidad de cambiar y usar conceptos, autorregulación, flexibilidad mental.
15. Tarea de Apuesta ( <i>Gambling Task</i> ).	Toma de decisiones simulando las decisiones de la vida diaria, es decir, bajo circunstancias de incertidumbre y sesgos emocionales (consecuencia de condiciones de recompensa).
16. Fluencia Gramatical con Contenido Emocional, de tres fotografías.	Lenguaje expresivo, planeación, organización, capacidad de realizar una narración con trasfondo emocional.
17. Escala de Comportamiento Asertivo.	Capacidad de comportarse de manera asertiva en contextos sociales, es decir, saber defender los derechos propios sin violar los de los demás.
18. Situaciones de Razonamiento Social.	Juicios de valor de acciones sociales, anticipando las consecuencias en contextos sociales.
19. Escala de Conducta Actual, con dos formas: auto-referencial y alo-referencial.	Problemas conductuales debido a alteraciones en la memoria de trabajo, en la autodirección, en la autorregulación afectiva, en el análisis y síntesis de conductas y sus consecuencias en situaciones de la vida diaria.
20. Generación de Esquemas.	Planeación y organización de secuencias conductuales para solucionar acciones de la vida diaria en contextos sociales.
21. Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos, con dos tipos de estímulos: auto-referencial y alo-referencial.	Juicios de valor de (seis) emociones faciales de personas extrañas y de la propia, además del tiempo de reacción para la realización de dicho juicio.

## CAPÍTULO VI

### RESULTADOS

#### Pre-Evaluación.

Los puntajes obtenidos en las pruebas que forman la parte de Pre-Evaluación se presentan en la tabla 6.1. De las sub-pruebas que conforman la prueba de tamizaje, COGNISTAT, sólo en Juicio Social se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de sujetos ( $t=3.684$ ,  $p<0.01$ ) (figura 6.1). En la prueba de Vocabulario del WAIS III no se presentaron diferencias en la ejecución entre los grupos ( $t=-0.949$ ,  $p>3$ ) (gráfica 5.1). Ambos grupos muestran una ejecución dentro de lo considerado normal (tabla 6.1, figura 6.1 y gráfica 6.1).

Tabla 6.1. Resultados descriptivos y estadísticos de la Pre-Evaluación.

PRE-EVALUACIÓN						
COGNISTAT Sub-Escalas	Media		Error Estándar		Valor de $t$	Sign. Valor de $p$
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres		
1. Consciencia.	1	1	0	0	-	s.d.
2. Orientación.	12	12	0	0	-	s.d.
3. Atención.	7.1	7.9	±0.48	±0.10	-1.625	n.s.
4. Comprensión (lenguaje).	6	6	0	0	-	s.d.
5. Repetición (lenguaje).	10	11	±0.13	0	-1.500	n.s.
6. Denominación (lenguaje).	7	7	0	0	-	s.d.
7. Construcción.	6	6	0	0	-	s.d.
8. Memoria.	10	10.3	±0.63	±0.78	-0.297	n.s.
9. Cálculo.	3.8	3.9	±0.13	±0.10	-0.600	n.s.
10. Analogías	7.6	8	±0.26	0	-1.500	n.s.
11. Juicio social	5.3	3.9	±0.26	±0.27	3.684	$p<0.01$
WAIS III						
Vocabulario	45.4	47.5	±1.3	±1.7	-0.949	n.s.

n.s.: no significativa la diferencia. s.d.: sin diferencia.

Como parte de la Pre-Evaluación se realizó la MINI para descartar trastornos psiquiátricos, dos sujetos que cumplieron con los criterios para uno de estos diagnósticos,

dependencia de sustancias, se eliminaron de la muestra del estudio. Sin embargo, de la muestra, 2 mujeres mostraron sesgos hacia conductas de tipo maniaco-hipomaniaco sin cumplir con la totalidad de los criterios para el diagnóstico, según la MINI. En el grupo de los hombres, uno de ellos mostró sesgos hacia conductas del trastorno antisocial de la personalidad y uno hacia agorafobia, ninguno cumplió con el total de requisitos para el diagnóstico del trastorno, por lo que se consideraron para formar parte de la muestra.

### PERFIL DEL ESTADO COGNITIVO

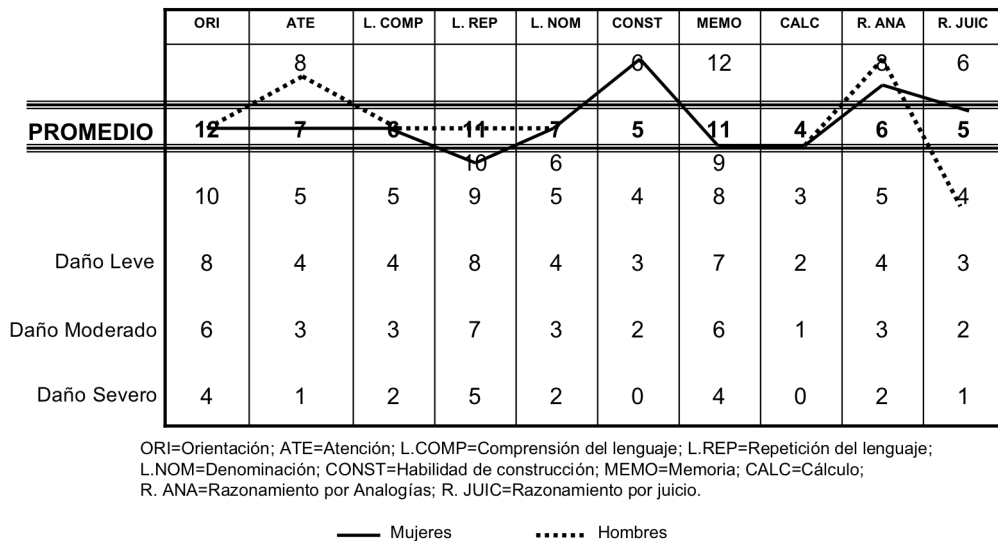
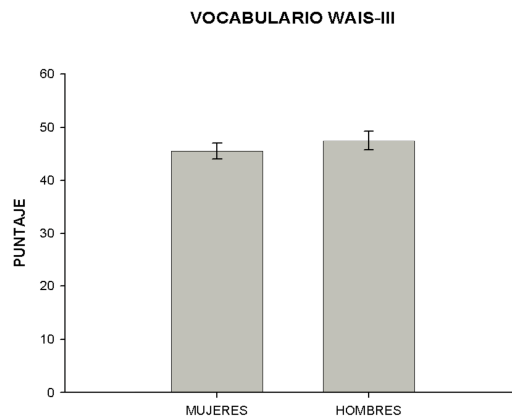


Figura 6.1. Perfil del COGNISTAT con las medias de los puntajes para los dos grupos de participantes.



Gráfica 6.1. Medias de la ejecución de ambos grupos en la sub-prueba de Vocabulario del WAIS III. ± Error Estándar.

### Evaluación del Funcionamiento Ejecutivo.

Las medias de la ejecución de las tareas neuropsicológicas y de los cuestionarios, que forman parte del protocolo de funcionamiento ejecutivo, para los dos grupos, mujeres y hombres, se encuentran resumidos en la tabla 6.2. Los puntajes individuales de estas tareas se ubican dentro del rango normal de las normas poblacionales, en el caso de las pruebas que cuentan con ellas.

Tabla 6.2. Resultados descriptivos y estadísticos de la Evaluación del Funcionamiento Ejecutivo.

EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO							
Tarea	Mediciones	Media		Error Estándar		Valor de <i>t</i>	Sign. Valor de <i>p</i>
		Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres		
1. Lenguaje Automático y Control Mental.	Total	13.2	13.1	±0.35	±0.27	0.221	n.s.
2. Repetición de Error Semántico.	Total	31.1	31.8	±0.34	±0.13	-0.818	n.s.
3. Torre de Hanoi.	3 Fichas: núm. de mov.	11.4	9.2	±1.08	±1.4	-0.845	n.s.
	3 Fichas: tiempo de ejec.	40.2 <sub>seg.</sub>	40 <sub>seg.</sub>	±4.8	±12.2	0.015	n.s.
	3 Fichas: núm. errores.	0.1	0.1	±0.1	±0.1	-	s.d.
	4 Fichas: núm. de mov.	24	22.5	±2.42	±2.4	0.440	n.s.
	4 Fichas: tiempo de ejec.	72.9 <sub>seg.</sub>	99.2 <sub>seg.</sub>	±17.29	±26.52	-0.831	n.s.
4. Evocación de Categorías - Fluencia Verbal.	4 Fichas: núm. errores.	0	0.3	0	±0.21	-1.406	n.s.
	Animales.	32	26	±1.07	±1.87	2.364	p<0.05
5. Abstracción Verbal.	Verbos.	30	26	±1.72	±1.70	1.667	n.s.
	Semejanzas.	16.4	16.2	±1.16	±0.81	0.141	n.s.
6. Aprendizaje de la Lista de Palabras de Rey – Metamemoria.	Comprensión-Refranes	17.5	17.4	±0.54	±0.4	0.148	n.s.
	Total de Estimadas (E)	49.4	52.1	±3.02	±4.59	-0.491	n.s.
	Total Reales (R)	49.6	53.4	±2.49	±4.66	-0.719	n.s.
	Diferencia de E y R	-0.8	-1.3	±0.99	±1.45	0.284	n.s.
7. Fluidez de Diseños.	No. de ensayos	4.3	4.9	±0.30	±0.43	-1.138	n.s.
	Total de diseños	10.2	11.8	±0.35	±1.19	-1.287	n.s.
8. Cubos de Corsi.	A. Directo	6.5	6.8	±0.26	±0.41	-0.605	n.s.
	B. Inverso	6.2	6.4	±0.2	±0.33	-0.507	n.s.
9. Ordenamiento Alfabético.	Vocales: núm. ensayos.	1.5	1.4	±0.16	±0.22	0.361	n.s.
	Vocales: tiempo ejec.	8.3 <sub>seg.</sub>	12.5 <sub>seg.</sub>	±1.01	±2.11	-1.792	n.s.
	Vocales: núm. errores.	0.5	0.6	±0.16	±0.33	10.264	n.s.
	Conson: núm. ensayos.	2.3	2.6	±0.15	±0.16	-1.342	n.s.
	Conson: tiempo ejec.	13.1 <sub>seg.</sub>	19.1 <sub>seg.</sub>	±0.82	±2.60	-2.343	p<0.05
10. Control Motor.	Conson: núm. de errores.	1.8	3.4	±0.20	±0.63	-2.400	p<0.05
	Total	16	15.2	0	±0.44	1.809	n.s.
11. Escaneo Visual.	Número de aciertos.	27.8	27.8	±0.20	±0.13	0	n.s.
	Tiempo de ejecución.	29.3 <sub>seg.</sub>	31.3 <sub>seg.</sub>	±2.81	±2.45	-0.535	n.s.

n.s.: no significativa la diferencia. s.d.: sin diferencia.

Tabla 6.2. Resultados descriptivos y estadísticos de la Evaluación del Funcionamiento Ejecutivo (*continuación*).

EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO (Continuación)							
Tarea	Mediciones	Media		Error Estándar		Valor de <i>t</i>	Sign. Valor de <i>p</i>
		Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres		
12. Test del Trazo ( <i>Trail Making Test</i> ).	Parte A: tiempo de ejec.	25.9 <sub>seg.</sub>	25.6 <sub>seg.</sub>	±2.94	±1.68	0.088	n.s.
	Parte A: núm. de errores.	0.1	0.3	±0.1	±0.15	-1.095	n.s.
	Parte B: tiempo de ejec.	51.7 <sub>seg.</sub>	51.9 <sub>seg.</sub>	±2.94	±1.68	-0.059	n.s.

	Parte B: núm. de errores.	0	0.1	0	±0.10	-1	n.s.
13. Test de Colores y Palabras de Stroop.	Interferencia.	49.6	54.3	±2.69	±2.15	-1.364	n.s.
14. Test de Clasificación de cartas de Wisconsin (WCST).	Núm. de ensayos.	46.4	48.4	±5.39	±4.50	-0.284	n.s.
	% respuestas correctas.	87	83.3	±2.79	±3.05	0.701	n.s.
	% perseveraciones.	4.7	9	±3.07	±2.48	0.371	n.s.
	Núm. de categorías.	3	3	0	0	-	s.d.
15. Tarea de Apuesta ( <i>Gambling Task</i> ).	Estos resultados se reportan más adelante.						
16. Fluencia Gramatical con Contenido Emocional.	Fig. 1: Núm. de enunc.	4.7	2.9	±0.96	±0.43	1.699	n.s.
	Fig. 1: Núm. de verbos.	6.3	3.8	±1.06	±0.59	2.051	n.s.
	Fig. 1: Núm. de adjetivos.	4	2.4	±1.47	±0.54	1.018	n.s.
	Fig. 2: Núm. de enunc.	4.2	3	±0.61	±0.68	1.309	n.s.
	Fig. 2: Núm. de verbos.	4.2	3.6	±0.38	±0.45	1.006	n.s.
	Fig. 2: Núm. de adjetivos.	4.1	3.2	±0.91	±0.59	0.827	n.s.
	Fig. 3: Núm. de enunc.	6.5	4.5	±0.74	±0.63	2.034	n.s.
	Fig. 3: Núm. de verbos.	6.2	4.6	±0.61	±0.52	1.993	n.s.
	Fig. 3: Núm. de adjetivos.	2.7	3.1	±0.42	±0.94	-0.385	n.s.
Está tarea también cuenta con un análisis cualitativo que se presenta más adelante.							
17. Escala de Comportamiento Asertivo.	Asertivo	8.5	7.6	±0.40	±0.40	1.588	n.s.
	Pasivo	1.3	1.2	±0.36	±0.29	0.214	n.s.
	Agresivo	0.2	1.2	±0.13	±0.32	-2.835	p<0.05
18. Situaciones de Razonamiento Social.	Estos resultados se reportan más adelante, pues su análisis es cualitativo.						
19. Escala de Conducta Actual.	Auto-reporte	35.1	44.1	±1.76	±1.85	-3.516	p<0.01
	Alo-reporte	31.1	35.6	±1.21	±2.24	-1.765	n.s.
20. Generación de Esquemas.	Número de esquemas generados	21	8	±2.36	±0.47	5.137	p<0.001*
21. Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos.	Estos resultados se reportan más adelante.						

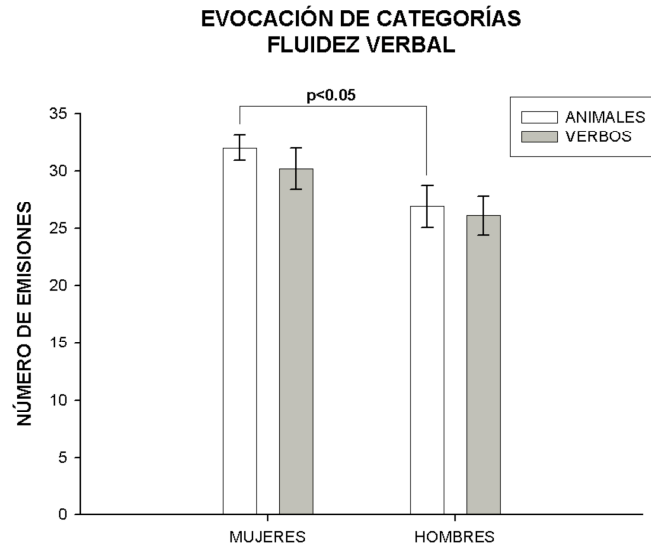
n.s.: no significativa la diferencia. s.d.: sin diferencia.

\*La diferencia significativa estadísticamente en la tarea de Generación de Esquemas es la única que se mantiene con la corrección de Bonferroni.

Las diferencias significativas entre grupos se muestran en algunas tareas: en Fluidez Verbal de Evocación de Categorías semánticas de animales pero no de verbos; en la cantidad de errores de Ordenamiento Alfabético y en el tiempo de ejecución de esta tarea; en Generación de Esquemas; en las Escala de Comportamiento Asertivo los hombres se muestran más agresivos que las mujeres; en la Escala de Conducta Actual y en la tarea de Juicios de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos.

En las tareas de Lenguaje Automático y Control Mental, Repetición de Error Semántico y Torre de Hanoi los dos grupos obtuvieron puntajes que no difieren significativamente entre sí. En la Torre de Hanoi, a pesar de una ejecución sin diferencias significativas entre los dos grupos, los hombres muestran mayor variabilidad en el tiempo de ejecución y menor número de movimiento para realizar la tarea, que las mujeres (tabla 6.2).

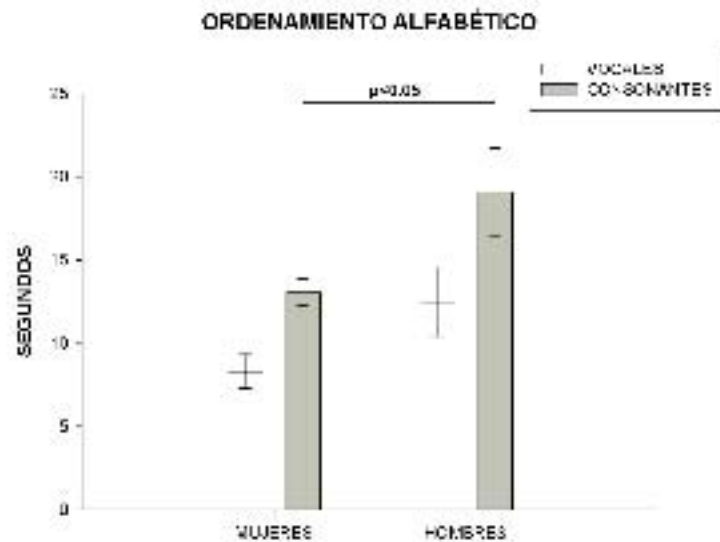
En la tarea de Evocación de Categorías - Fluidez Verbal las mujeres emitieron más nombres de animales y de verbos que los hombres, pero la diferencia sólo es significativa en fluidez de la categoría de animales ( $p < 0.05$ ) (gráfica 6.2). En la tarea de fluidez de diseños, fluidez no verbal, tampoco hubo diferencias significativas entre los grupos, a pesar de que los hombres ejecutan más diseños que las mujeres. En la tarea de Abstracción Verbal, tanto en analogías como en comprensión de refranes, ambos grupos se desempeñaron sin diferencias significativas.



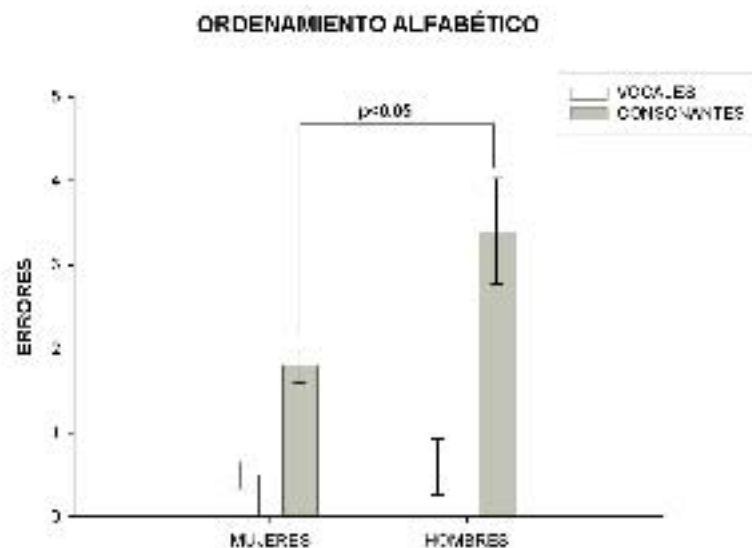
Gráfica 6.2. Medias de la ejecución en la tarea Evocación de Categorías - Fluencia Verbal, de los dos grupos de sujetos.  $\pm$  Error Estándar.

En Aprendizaje de Palabras con el automonitoreo de las estrategias de memoria, metamemoria, ambos grupos suelen subestimar su capacidad de recuerdo de las palabras, los hombres subestiman más que las mujeres. La cantidad de ensayos para aprender la lista completa de las 15 palabras, curva de aprendizaje, se encuentra entre 4 y 5 ensayos, con una menor cantidad para las mujeres que para los hombres, pero sin diferencia significativa, es decir, las mujeres requieren de menor cantidad de ensayos para aprender la lista de palabras que los hombres (tabla 6.2).

En la tarea de los Cubos de Corsi, los hombres ejecutan ligeramente mejor que las mujeres y en el Control Motor, las mujeres mejor que los hombres, pero sin diferencias significativas en ninguno de los dos casos. En la tarea de Ordenamiento Alfabético las mujeres suelen emplear menos tiempo para ejecutar la tarea, tanto para las palabras que inician con vocal como para las palabras que inician con consonantes, se encontraron diferencias significativas entre grupos en el tiempo para ordenar las 7 palabras que inician con consonantes ( $p < 0.05$ ) (gráfica 6.3) y en la cantidad de errores cometidos para ordenar las palabras en orden alfabético. Las mujeres suelen cometer menos errores de ordenamiento que los hombres, para el ordenamiento de las palabras que empiezan con consonante ( $p < 0.05$ ) (gráfica 6.4).



Gráfica 6.3. Medias del tiempo empleado para el Ordenamiento Alfabético de palabras, de los dos grupos de sujetos.  $\pm$  Error Estándar.



Gráfica 6.4. Medias de la cantidad de errores durante el Ordenamiento Alfabético de palabras, de los dos grupos de sujetos.  $\pm$  Error Estándar.

Para la tarea de Escaneo Visual, las mujeres suelen emplear menos tiempo que los hombres, sin diferencias significativas y en el TMT, las mujeres suelen cometer menos errores que los hombres, sin diferencias significativas. En el Test de Colores y Palabras de Stroop los hombres suelen obtener una mejor ejecución que las mujeres, pero sin diferencias significativas.

En el WCST no hubo diferencias significativas entre los dos grupos para ninguna de sus medidas, tampoco para el nivel conceptual, es decir, todos los participantes reportaron verbalmente, de manera correcta, las características de clasificación que se requiere para realizar la tarea adecuadamente. A pesar de que las mujeres suelen ejecutar mejor esta tarea que los hombres, con menor números de ensayos para terminar las tres categorías, más respuestas correctas y menos perseveraciones, las diferencias no son significativas.

En la Tarea de Apuesta tampoco se identificaron diferencias significativas en la ejecución, entre los dos grupos (tabla 6.3), sin embargo, hay algunas tendencias y características que valen la pena mencionar.

Esta tarea consistió de 100 ensayos en total y se dividió en cuatro bloques de 25 ensayos cada uno; primer bloque del 1 al 25, segundo del 26 al 50, tercero del 51 al 75 y el último, cuarto, 76 al 100. La manera en que las mujeres eligen las cartas desventajosas (A y B) en la Tarea de Apuesta se muestra en la gráfica 6.5, la cantidad de cartas desventajosas elegidas tiende a disminuir conforme avanzan los ensayos en la prueba. Con un ANOVA de una vía y una *post hoc* (Tukey HSD) se encontraron diferencias significativas entre la cantidad de cartas A-B elegidas por las mujeres, entre los cuatro bloques de ensayos ( $F=6.849$ ,  $p=0.001$ ); el primer bloque es diferente con el tercero y cuarto ( $p<0.05$  y  $p<0.01$ , respectivamente); el segundo bloque sólo es diferentes con el último ( $p<0.05$ ); por lo tanto el tercero es diferente sólo con el primero y el último con los dos primeros. Para el caso de las cartas C-D (ventajosas), el patrón de elección de las mujeres es inversa al de las cartas A-B, pues tienden a elegir cada vez más cartas C-D conforme avanza la prueba. También se encontraron diferencias significativas en la cantidad de elección de las cartas ventajosas en los cuatro bloques de ensayos ( $F=6.849$ ,  $p=0.001$ ): el primero es diferente al tercero y cuarto ( $p<0.05$  y  $p<0.01$ , respectivamente); el segundo es diferente sólo con el último ( $p<0.05$ ), por lo tanto el tercero sólo es diferente con el primero y el último con los dos primeros. Por otro lado, los hombres, a pesar de presentar la misma tendencia de elección de cartas durante los ensayos que las mujeres, sus patrones de elección de cartas no muestran diferencias significativas respecto a los bloques de ensayos ( $F=1.932$ ,  $p=0.142$ ) (gráfica 6.5).

Tabla 6.3. Resultados descriptivos y estadísticos de la Tarea de Apuesta.

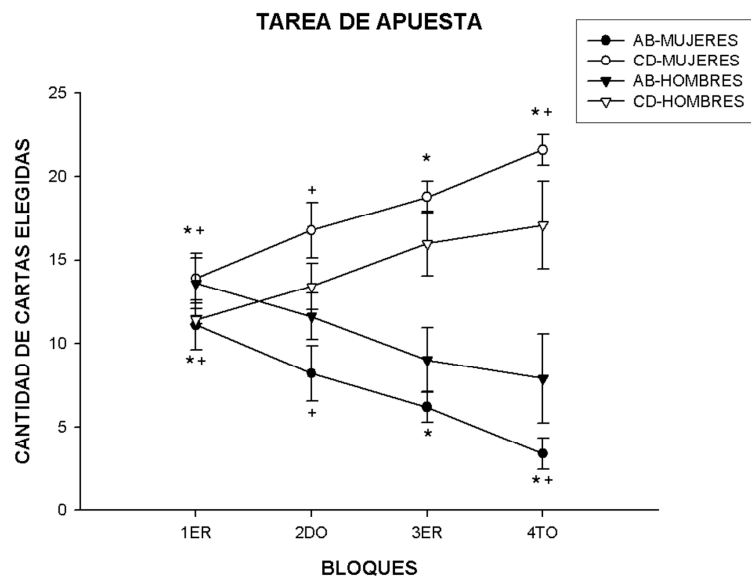
<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>						
<b>Tarea de Apuesta</b>						
<b>Mediciones</b>	<b>Media</b>		<b>Error Estándar</b>		<b>Valor de <i>t</i></b>	<b>Sign. Valor de <i>p</i></b>
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres		
Fichas A y B del ensayo 1 al 25.	11.1	13.6	±1.42	±1.46	-1.224	n.s.
Fichas A y B del ensayo 26 al 50.	8.2	11.6	±1.58	±1.32	-1.646	n.s.
Fichas A y B del ensayo 51 al 75.	6.2	9	±0.89	±1.84	-1.363	n.s.
Fichas A y B del ensayo 76 al 100.	3.4	7.9	±0.90	±2.52	-1.678	n.s.
Fichas C y D del ensayo 1 al 25.	13.9	11.4	±1.42	±1.46	1.224	n.s.
Fichas C y D del ensayo 26 al 50.	16.8	13.4	±1.58	±1.32	1.646	n.s.
Fichas C y D del ensayo 51 al 75.	18.8	16	±0.89	±1.84	1.363	n.s.
Fichas C y D del ensayo 76 al 100.	21.6	17.1	±0.90	±2.52	1.678	n.s.
Tiempo de ejecución de la tarea.	23.7	21.3	±2.26	±2.26	0.767	n.s.
Núm de ensayo en el que se cumplió el nivel conceptual	30	45	±3.33	±8.16	-1.701	n.s.

n.s.: no significativa la diferencia.

Los dos grupos de sujetos eligen de la misma manera las cartas desventajosas (A y B) y las ventajosas (C y D) en el primer bloque de ensayos. A partir del segundo bloque de ensayos (del 26 al 50) en adelante, las mujeres ya eligen mayor cantidad de cartas ventajosas



que de las desventajosas, con diferencias significativas ( $p < 0.001$ ). Esta diferencia en el grupo de los hombres se detecta hasta el tercer bloque de ensayos (del 51 al 75) (tabla 6.4). También las mujeres reportan el nivel conceptual de la tarea antes que los hombres, es decir, las mujeres detectan cuáles cartas son las ventajosas y cuales las desventajosas antes que los hombres (tabla 6.3).



Gráfica 6.5. Medias de la cantidad de cartas elegidas por los participantes, de acuerdo a los cuatro bloques de ensayos de la Tarea de Apuesta.  $\pm$  Error Estándar.

Tabla 6.4. Resultados estadísticos de Tarea de Apuesta de acuerdo a la cantidad y tipo de cartas [cartas desventajosas (A-B) vs cartas ventajosas (C-D)] elegidas durante los 100 ensayos de la tarea.

<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>								
<b>Tarea de Apuesta</b>								
Tipo de Cartas	Ensayos							
	Primer Bloque 1-25		Segundo Bloque 26-50		Tercer Bloque 51-75		Cuarto Bloque 76-100	
	Valor de t	Valor de p	Valor de t	Valor de p	Valor de t	Valor de p	Valor de t	Valor de p
Mujeres A-B vs C-D	-1.389	n.s.	-3.841	$p < 0.001$	-9.989	$p < 0.001$	-14.154	$p < 0.001$
Hombres A-B vs C-D	1.064	n.s.	-0.959	n.s.	-2.676	$p < 0.05$	-2.578	$p < 0.05$

n.s.: no significativa la diferencia.

En la tarea de Fluencia Gramatical con Contenido Emocional, las mujeres suelen emitir mayor cantidad de enunciados, verbos y adjetivos que los hombres, pero sin alcanzar diferencias significativas (tabla 6.2). Además del análisis cuantitativo, se realizó uno cualitativo del contenido de las emisiones gramaticales. En la tabla 6.5 se muestran el contenido de las descripciones de las tres fotografías; para la primera fotografía, ocho mujeres de las diez y seis hombres de los diez, describen que las personas en la fotografía están contentos, sonríen, están disfrutando, se ven felices.

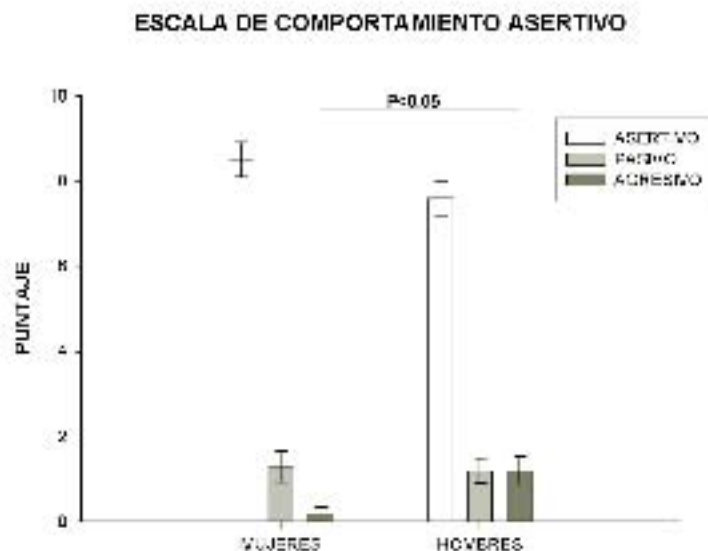
Tabla 6.5. Descripción de las tres fotografías con contenido emocional.

<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>								
<b>Fluencia Gramatical con Contenido Emocional</b>								
<b>Fotografía 1.</b>			<b>Fotografía 2.</b>			<b>Fotografía 3.</b>		
<b>Emisión.</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>Emisión.</b>	<b>M</b>	<b>H</b>	<b>Emisión.</b>	<b>M</b>	<b>H</b>
Sonríen-contentos-disfrutando-felices.	8	6	Asustado-espantado-temeroso.	5	2	Se lastimó así misma-intento de suicidio.	8	0
Tranquilos-relajados.	4	4	Preocupado.	4	6	Desastre-sucio.	9	5
Pasean-vacaciones.	2	1	Enfermo mental.	3	2	La hirieron.	1	0
Situación agradable.	1	1	Desesperado.	2	1	Situación desagradable.	1	1
Situación amigable.	2	0	Perdido-desorientado.	2	1	Salpicado de sangre.	8	0
Contemplando-pensando en paisaje.	0	2	Angustiado-ansioso-nervioso.	1	3	Salpicado de lodo-chocolate-maquillaje.	0	2
			Solo-aislado.	1	2	Enojada.	5	2
			Triste-llorando.	2	0	Triste-deprimida.	2	0
			Arrepentido.	1	1	No la comprenden.	1	0
			Lugar feo.	3	0	Se siente mal.	4	0
			En posición extraña.	0	2	Drama-tragedia.	0	2
						Acaba de matar a alguien.	0	1
						Escondida.	0	1
						Problemas mentales.	0	1

M: Mujeres y H: Hombres.

En la Escala de Comportamiento Asertivo los hombres suelen obtener mayores puntajes de conductas agresivas en su interacción social, que las mujeres, con diferencia significativa ( $p < 0.05$ ). Mientras que las mujeres se comportan más asertiva y pasivamente que los hombres, pero sin diferencias significativas (gráfica 6.6).

Para la tarea de Situaciones de Razonamiento Social se realizó sólo el análisis cualitativo de las respuestas emitidas por los participantes. En las tablas 6.6, 6.7 y 6.8 se muestran el contenido de las respuestas de los participantes y la frecuencia de ese contenido por parte de las mujeres (M) y de los hombres (H).



Gráfica 6.6. Medias de la puntuación en la Escala de Comportamiento Asertivo de los dos grupos de sujetos.  $\pm$  Error Estándar.

Tabla 6.6. Contenido de las respuestas que emitieron los sujetos en el planteamiento de tres situaciones sociales. Además se muestra la cantidad de sujetos que respondieron con esa razón de acuerdo al grupo; mujeres (M) y hombres (H).

<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>								
<b>Situaciones de Razonamiento Social.</b>								
<b>Algunas razones por las cuales la mayoría de la gente...</b>								
1.- Hace regalos a sus familiares y amigos en su cumpleaños.		2.- Intenta cuidar su aspecto personal al vestirse.			3.-Cumple sus promesas.			
	M	H		M	H		M	H
Por cariño.	6	3	Dar buena impresión.	2	3	Por cariño.	1	0
Importante para el otro.	7	4	Adaptarse a la sociedad.	5	0	Compromiso.	2	1
Costumbre-compromiso-tradición.	6	6	Sentirse bien con uno mismo.	4	4	Principios propios, coherencia interna.	6	1
Beneficio-reciprocidad.	1	2	Agradar a los demás.	2	2	No defraudar al otro.	2	0
			Refleja el cuidado y limpieza de uno.	2	3	Confianza en las relaciones.	4	1
			Gusto-vanidad.	3	1	Beneficio-reciprocidad.	2	2
			Obtener reconocimiento.	1	0	Responsabilidad.	0	5
			Da seguridad.	0	1	Demostrar tener "palabra".	2	0
						Orden social.	0	2
						Cumplir objetivos.	0	1
						Es malo no cumplirlas.	0	1

Las respuestas son algunas razones por las cuales las personas realizan ciertas conductas o actividades, como regalar cosas, cuidar su aspecto físico-vestimenta, cumplir sus promesas.

Tabla 6.7. Contenido del razonamiento social en situaciones sociales en las que sería socialmente inapropiado realizar algunas actividades; dar un consejo, reírse, tomar alguna fotografía.

<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>
--

Situaciones de Razonamiento Social.								
¿Cuándo sería socialmente inapropiado que...?								
1.- Dieras un consejo.			2.- Te rieras.			3.- Tomaras a alguien una foto con tu cámara.		
	M	H		M	H		M	H
Cuando no me lo piden.	9	7	Situaciones de dolor sufrimiento-pena.	9	9	Sin su consentimiento.	7	5
No me incumbe-no hay confianza.	6	4	Situación de seriedad-solemnidad.	2	1	Situaciones de dolor sufrimiento.	4	2
No es el momento.	3	1	Cuando nadie lo hace.	3	0	Cuando no lo sabe.	0	3
Cuando es íntimo.	3	0	Situación vergonzosa para el otro.	0	3	Situación vergonzosa para el otro.	1	0
En público.	3	0				Situación íntima-privada.	7	1
Cuando el otro está afligido.	1	0				Cuando no hay confianza.	3	0
						Situación incomoda.	0	3

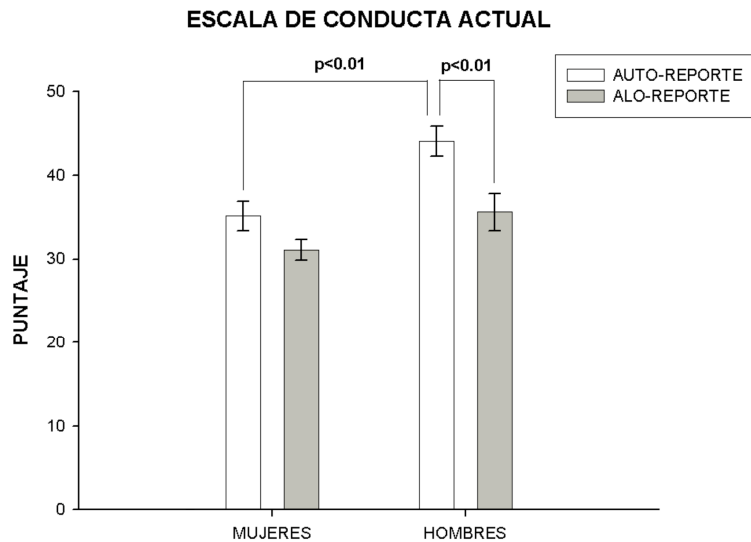
En la primera columna para cada situación se mencionan las situaciones contempladas por los sujetos, en las columnas con M se muestran la cantidad de mujeres que refieren esa situación y en la columna H la cantidad de hombres que refieren esa situación social.

Tabla 6.8. En esta tabla se muestra el contenido de la descripción de lo que sería apropiado hacer en cuatro situaciones sociales, según el grupo de las mujeres (M) y el grupo de los (H).

EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO											
Situaciones de Razonamiento Social.											
¿Qué sería lo socialmente apropiado cuando...?											
Un amigo te dice que su padre acaba de fallecer.			Tienes planeado salir con un amigo y surge un imprevisto.			Un vendedor te insiste en que le compres algo.			No vienen a cobrarte en un restaurante y tienes prisa.		
	M	H		M	H		M	H		M	H
Abrazarlo.	5	1	Llamar y explicar.	6	3	Con amabilidad “No, gracias”.	4	1	Voy a pagar a la caja.	7	3
Apoyarlo.	6	7	Cambiar la cita.	6	3	Decir “No, gracias”, retirarme.	5	1	Presionar-llamar-buscar al mesero.	5	5
Acompañarlo.	7	5	Llamar y sólo cancelar.	1	6	Decir “No gracias”.	0	6	Decir que tengo prisa.	2	2
Brindarle palabras de aliento.	3	0	Pedir disculpas.	3	1	No comprar, por compromiso.	1	1	Pedir la cuenta.	0	2
Empatizar.	4	1	No presentarse y después pedir disculpas.	0	1	Inventarle un pretexto.	0	1	Me voy sin pagar.	0	1
Dar pésame.	2	5									
Ayudarlo.	5	0									

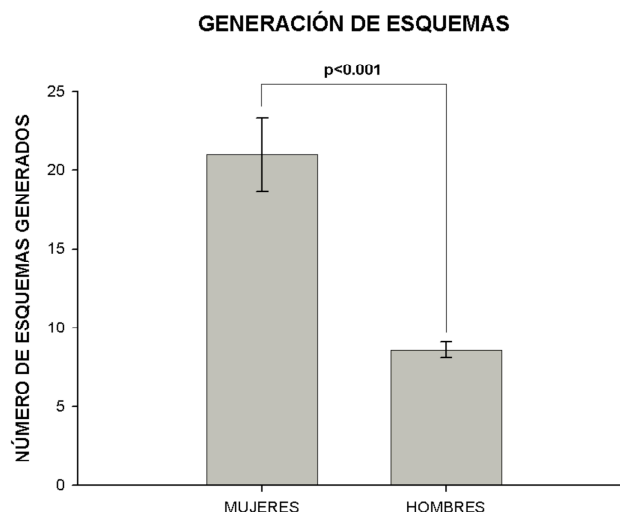
En la Escala de Conducta Actual, los hombres cuando reportan conductas de sí mismos, suelen describirse con más problemas conductuales de impulsividad, falta de concentración, problemas de memoria de trabajo y de autorregulación, respecto a la descripción que las mujeres realizan acerca de sí mismas ( $p < 0.01$ ) (Tabla 6.2 y gráfica 6.7). Esta misma escala contestada por algún familiar o amigo del participante (alo-reporte) se comparó con la contestada por el propio sujeto (auto-reporte); se encontraron diferencias

significativas sólo entre el auto-reporte y el alo-reporte de los hombres ( $t=2.923$ ,  $p<0.01$ ), por otro lado, entre los reportes de las mujeres no existe diferencia estadísticamente significativa ( $t=1.865$ ,  $p>0.05$ ).



Gráfica 6.7. Medias de la puntuación en la Escala de Conducta Actual de los dos grupos, tanto del auto-reporte como del alo-reporte.  $\pm$  Error Estándar.

En Generación de Esquemas las mujeres, como en otras pruebas, suelen emitir mayor cantidad de esquemas de acción para realizar una actividad. En la tarea de generar esquemas para realizar la actividad de “*Ir a comer a un restaurante*”, las mujeres emiten más esquemas que los hombres, con diferencias significativas ( $p<0.001$ ) (gráfica 6.8).



Gráfica 6.8. Medias de la cantidad de Generación de Esquemas de los dos grupos.  $\pm$  Error Estándar.

Para la tarea de Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos se realizaron varios análisis estadísticos con la intención de sacar la mayor cantidad de información con los datos obtenidos. En la siguiente sección se muestran los análisis que se realizaron para esta

tarea, considerando las dos medidas; tiempo de reacción y valencia emocional para cada estímulo, así como el tipo de estímulo; auto-referencial y alo-referencial.

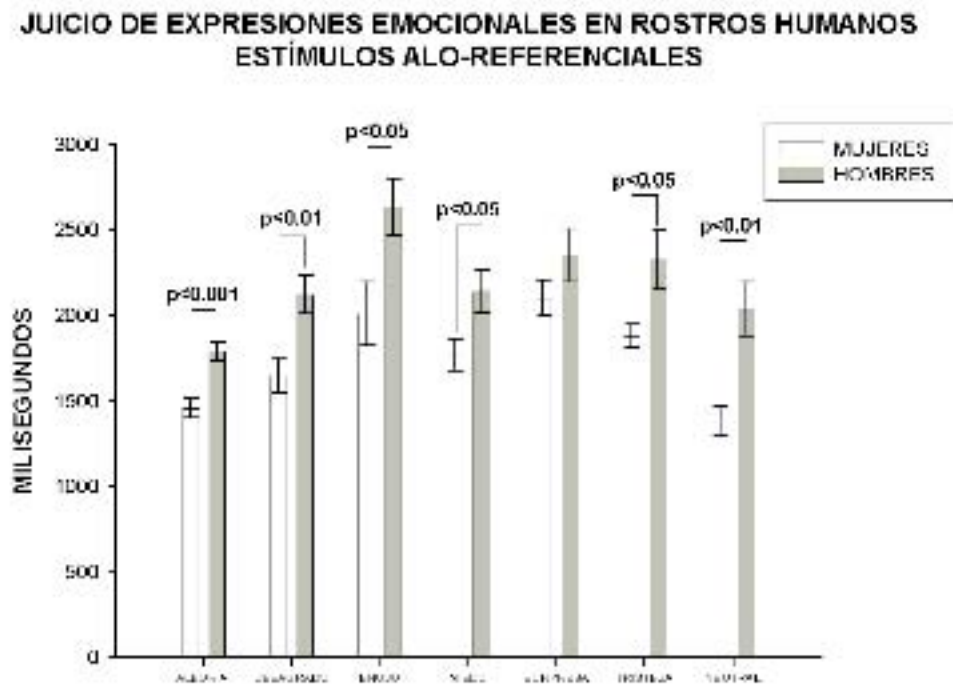
*¿Mujeres y hombres juzgan igual a otras personas?*

Se realizó un análisis estadístico para comparar las medias de los puntajes (tiempo de reacción para emitir el juicio y valencia emocional) de los dos grupos de sujetos, en los juicios emitidos para los estímulos alo-referenciales, es decir, para rostros de personas extrañas con expresiones de las seis emociones faciales y la neutral. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de emitir la respuesta, entre hombres y mujeres, para estímulos alo-referenciales en cinco de las seis emociones y en la expresión neutral (tabla 6.9). Las mujeres suelen emitir el juicio de la emoción expresada en los rostros alo-referenciales más rápido que los hombres (gráfica 6.9). La valencia emocional es más positiva en los juicios de las mujeres que en el de los hombres, en dos emociones: alegría y sorpresa (gráfica 6.10). Entonces, las mujeres emiten sus juicios de valencia emocional para estímulos alo-referenciales más rápido que los hombres y, para algunas emociones, con valencia más positiva.

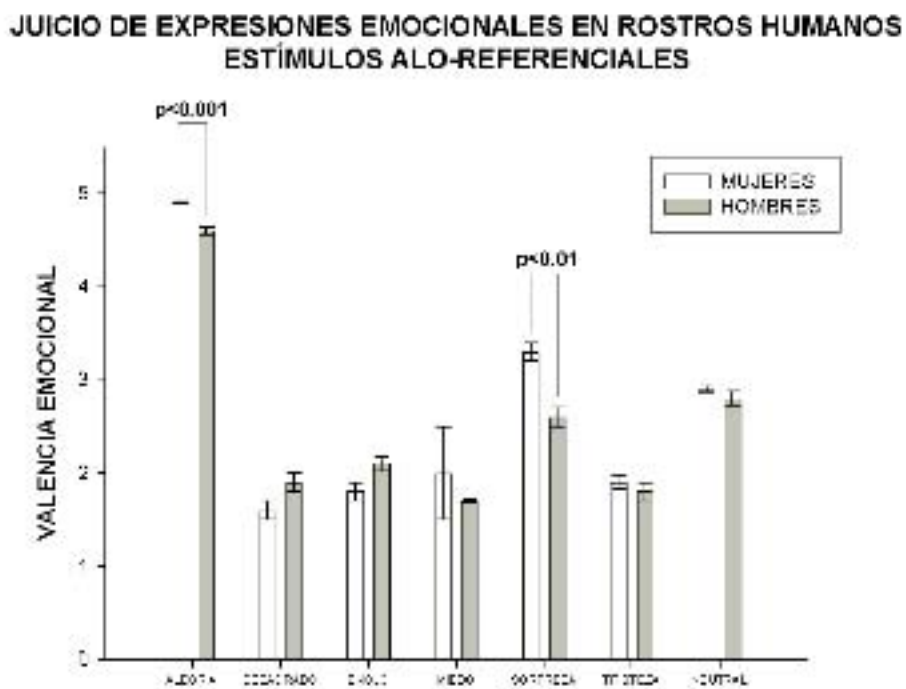
Tabla 6.9. Resultados descriptivos y estadísticos de la tarea de juicio de expresiones emocionales en rostros humanos de los dos grupos de sujetos, para rostros de personas extrañas (alo-referenciales).

<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>						
<b>Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos</b>						
<b>Estímulos alo-referenciales</b> <b>Tipo de Emoción</b>	<b>Media</b>		<b>Error estándar</b>		<b>Valor de t</b>	<b>Valor de p</b>
	<b>Mujeres</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Hombres</b>		
Tiempo de Reacción - Alegría	1460.1	1789.7	±55.7	±51.7	-4.334	p<0.001
Tiempo de Reacción - Desagrado	1648.1	2123.8	±98.3	±113.8	-3.162	p<0.01
Tiempo de Reacción - Enojo	2013.8	2636.4	±186	±168	-2.484	p<0.05
Tiempo de Reacción - Miedo	1773.4	2140.1	±93.5	±123.6	-2.366	p<0.05
Tiempo de Reacción - Sorpresa	2104.2	2354.2	±102.7	±155.6	-1.340	n.s
Tiempo de Reacción - Tristeza	1881.6	2325.3	±69.3	±170.3	-2.412	p<0.05
Tiempo de Reacción - Neutral	1384.1	2038.8	±87.3	±157.5	-3.634	p<0.01
Valencia Emocional - Alegría	4.9	4.6	±0.01	±0.04	7.400	p<0.001
Valencia Emocional - Desagrado	1.6	1.9	±0.1	±0.1	-1.527	n.s.
Valencia Emocional - Enojo	1.8	2.1	±0.1	±0.08	-2.062	n.s.
Valencia Emocional - Miedo	2	1.7	±0.5	±0.01	1.218	n.s.
Valencia Emocional - Sorpresa	3.3	2.6	±0.1	±0.1	4.252	p<0.01
Valencia Emocional - Tristeza	1.9	1.8	±0.08	±0.1	0.262	n.s.
Valencia Emocional - Neutral	2.9	2.8	±0.03	±0.08	1.550	n.s.

n.s.: no significativa la diferencia.



Gráfica 6.9. Medias del tiempo de reacción para la emisión de juicios de expresiones emocionales en rostros de personas extrañas (alo-referenciales) de los dos grupos de sujetos. ± Error Estándar.



Gráfica 6.10. Medias de la valencia emocional en la emisión de juicios de expresiones emocionales en rostros de personas extrañas (alo-referenciales) de los dos grupos de sujetos. ± Error Estándar.

*¿Mujeres y hombres se juzgan así mismo igual?*

Se realizó otro análisis para averiguar si existen diferencias, entre mujeres y hombres, en los juicios que emiten sobre sus propios rostros (estímulos auto-referenciales). Se encontraron muy pocas diferencias significativas; los hombres tardan más en emitir juicios de su propio rostro con expresión emocional de tristeza (tabla 6.10 y gráfica 6.11) y juzgan con valencia más negativas las emociones de desagrado y sorpresa en sus propios rostros, que las mujeres (tabla 6.10 y gráfica 6.12).

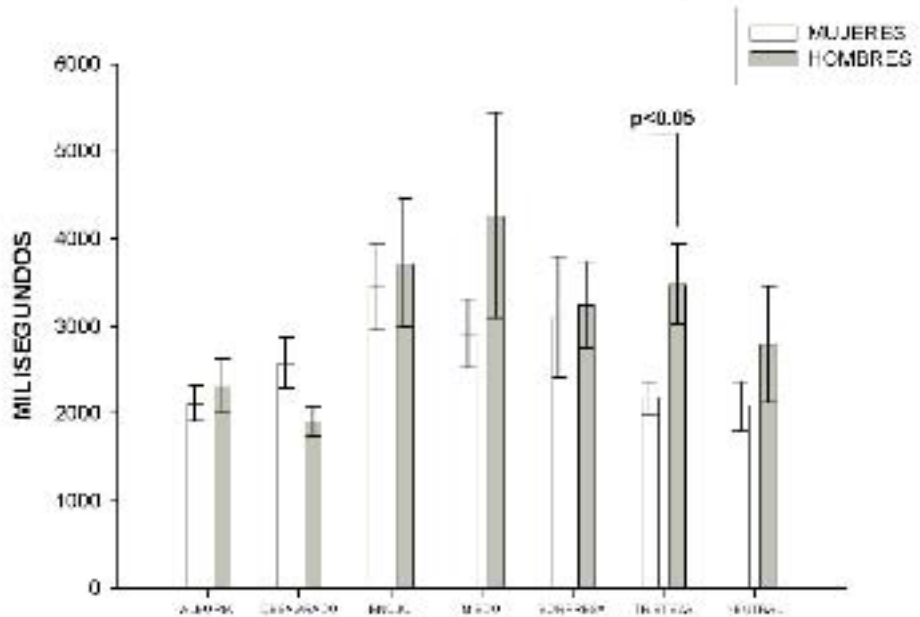
Tabla 6.10. Resultados descriptivos y estadísticos de la tarea de juicio de expresiones emocionales en rostros humanos de los dos grupos de sujetos, para los rostros de los propios participantes (estímulos auto-referenciales).

<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>						
<b>Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos</b>						
<b>Estímulos auto-referenciales</b> <b>Tipo de Emoción</b>	<b>Media</b>		<b>Error estándar</b>		<b>Valor de t</b>	<b>Valor de p</b>
	<b>Mujeres</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Hombres</b>		
Tiempo de Reacción - Alegría	2113.3	2323.1	±205.4	±295.2	-0.583	n.s.
Tiempo de Reacción - Desagrado	2581.6	1912.5	±289	±170.8	1.993	n.s.
Tiempo de Reacción - Enojo	3444	3723.3	±494.6	±726.3	-0.318	n.s.
Tiempo de Reacción - Miedo	2919.8	4271.7	±393.8	±1171.5	-1.094	n.s.
Tiempo de Reacción - Sorpresa	3105	3243	±690.6	±493.1	-0.163	n.s.
Tiempo de Reacción - Tristeza	2181.9	3483	±186.4	±461.9	-2.612	p<0.05
Tiempo de Reacción - Neutral	2087.2	2791.5	±273	±670	-0.973	n.s.
<b>Valencia Emocional</b>						
Valencia Emocional - Alegría	5	4.7	0	±0.1	1.964	n.s.
Valencia Emocional - Desagrado	2.3	1.7	±0.1	±0.1	2.777	p<0.05
Valencia Emocional - Enojo	2.1	2.5	±0.2	±0.3	-1.037	n.s.
Valencia Emocional - Miedo	2.7	2.9	±0.2	±0.3	-0.490	n.s.
Valencia Emocional - Sorpresa	3.7	2.7	±0.2	±0.2	2.970	p<0.01
Valencia Emocional - Tristeza	2.4	2.3	±0.3	±0.1	0.293	n.s.
Valencia Emocional - Neutral	2.7	2.9	±0.4	±0.1	-1.095	n.s.

n.s.: no significativa la diferencia.

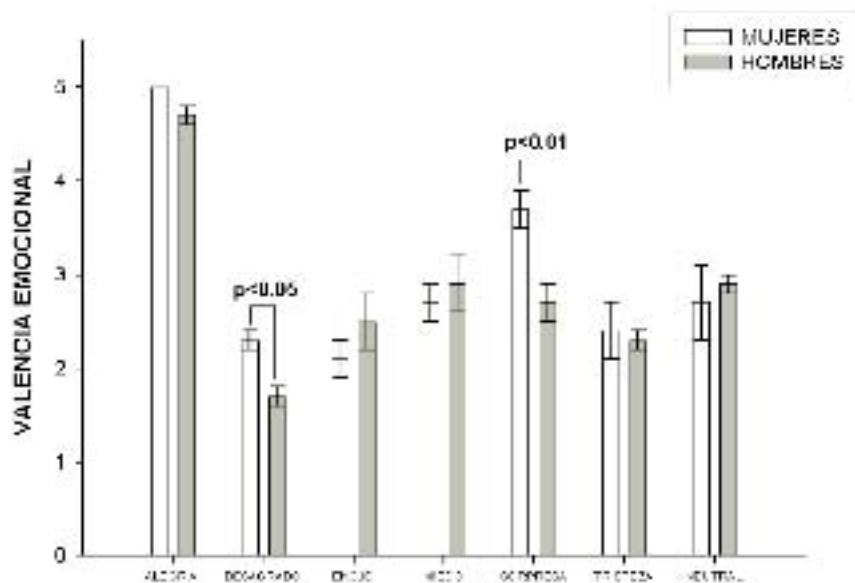


**JUICIO DE EXPRESIONES EMOCIONALES EN ROSTROS HUMANOS ESTÍMULOS AUTO-REFERENCIALES**



Gráfica 6.11. Medias de tiempo de reacción en la emisión de juicios de expresiones emocionales en los rostros de los propios sujetos (estímulos auto-referenciales) de los dos grupos de sujetos. ± Error Estándar.

**JUICIO DE EXPRESIONES EMOCIONALES EN ROSTROS HUMANOS ESTÍMULOS AUTO-REFERENCIALES**



Gráfica 6.12. Medias de la valencia emocional en la emisión de juicios de expresiones emocionales en los rostros de los propios sujetos (estímulos auto-referenciales) de los dos grupos de sujetos. ± Error Estándar.

**MUJERES**

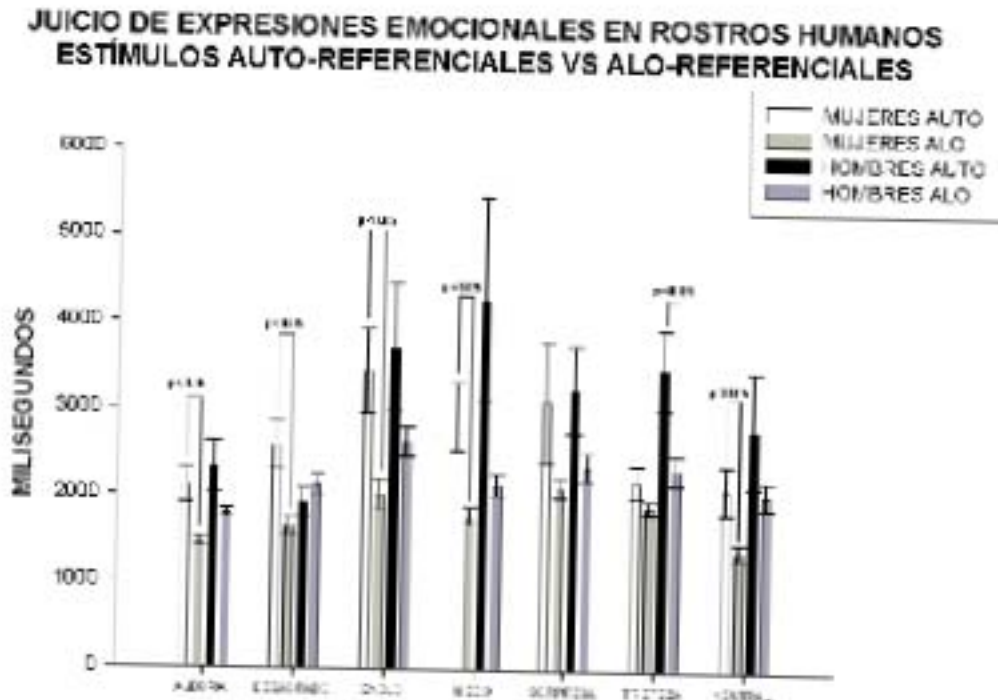
*¿Las mujeres se juzgan igual así mismas que a otras personas?*

Se compararon las medias tanto del tiempo de reacción como de la valencia de los juicios que realizaron las mujeres sobre sí mismas y sobre otras personas (hombres y mujeres). Se encontraron diferencias significativas tanto en el tiempo que usan para emitir el juicio (tabla 6.11 y gráfica 6.13) como en la valencia emocional para las emociones de desagrado y miedo (tabla 6.11 y gráfica 6.14).

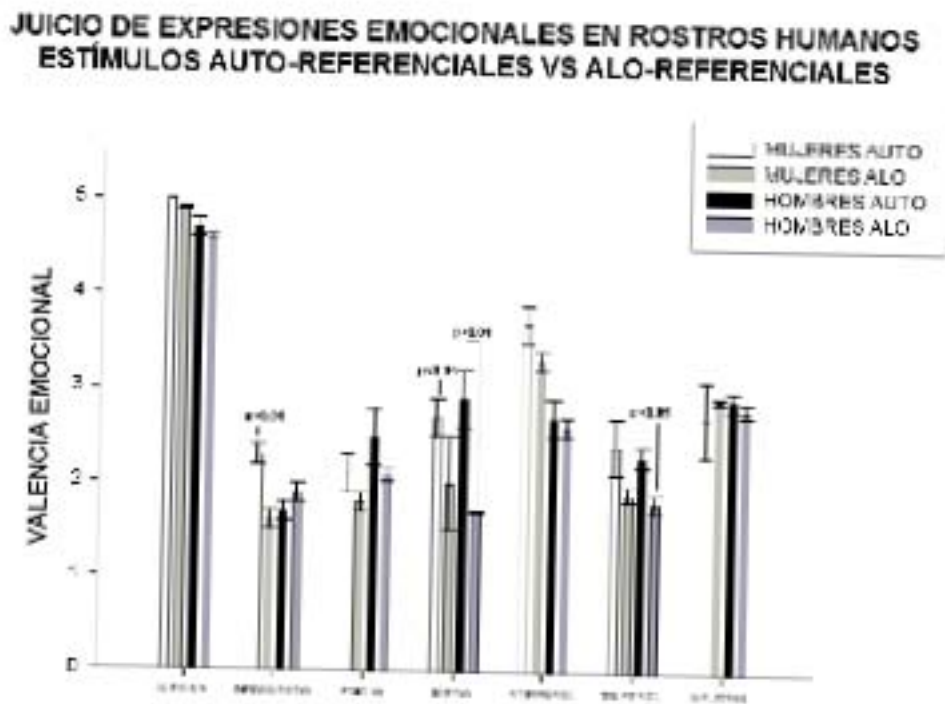
Tabla 6.11. Resultados estadísticos de la tarea de juicio de expresiones emocionales en rostros humanos de las mujeres. Se compararon los juicios emitidos por las mujeres para sus propios rostros (auto-referencial) y para rostros de personas extrañas, tanto mujeres como hombres (alo-referencial).

<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos</b>		
<b>Juicio de MUJERES Estímulos auto-referenciales VS estímulos alo-referenciales (totales)</b>	<b>Valor de <i>t</i></b>	<b>Valor de <i>p</i></b>
Tiempo de Reacción - Alegría	3.068	p<0.05
Tiempo de Reacción - Desagrado	3.058	P<0.05
Tiempo de Reacción - Enojo	2.706	p<0.05
Tiempo de Reacción - Miedo	2.832	p<0.05
Tiempo de Reacción - Sorpresa	1.433	n.s.
Tiempo de Reacción - Tristeza	1.5	n.s.
Tiempo de Reacción - Neutral	2.452	P<0.05
<b>Valencia Emocional</b>		
Valencia Emocional - Alegría	1.5	n.s.
Valencia Emocional - Desagrado	3.261	p<0.01
Valencia Emocional - Enojo	1.074	n.s.
Valencia Emocional - Miedo	2.127	p<0.05
Valencia Emocional - Sorpresa	1.230	n.s.
Valencia Emocional - Tristeza	1.576	n.s.
Valencia Emocional - Neutral	-1.597	n.s.

n.s.: no significativa la diferencia.



Gráfica 6.13. Medias del tiempo de reacción en la emisión de juicios de expresiones emocionales para estímulos auto-referenciales y para estímulos alo-referenciales, de los dos grupos de sujetos. ± Error Estándar.



Gráfica 6.14. Medias de la valencia emocional en la emisión de juicios de expresiones emocionales para estímulos auto-referenciales y para de estímulos alo-referenciales, de los dos grupos de sujetos. ± Error Estándar.

*¿Las mujeres se juzgan igual que a otras mujeres? y ¿Las mujeres se juzgan igual que a los hombres?*

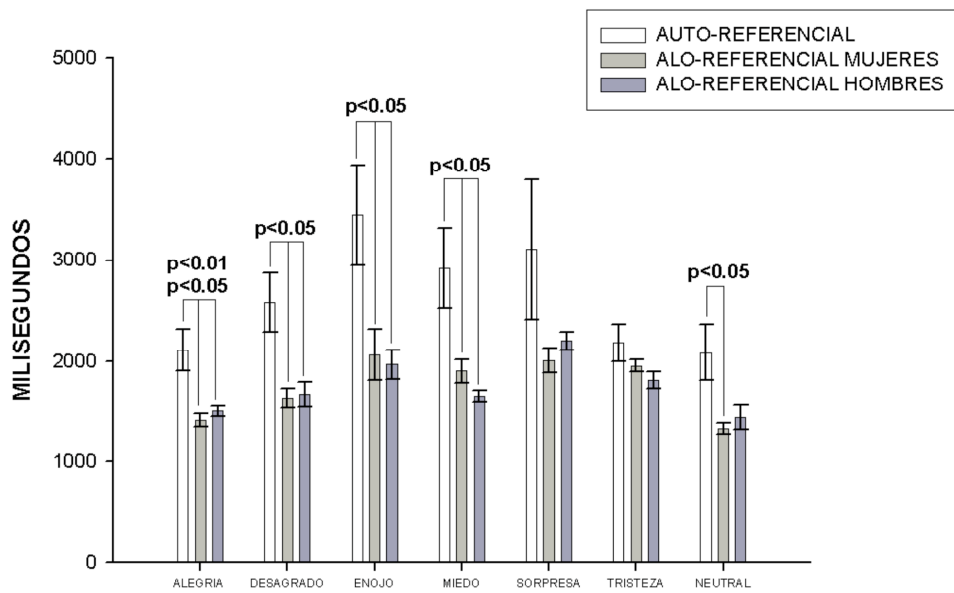
Se realizó un análisis para detectar diferencias entre los juicios que las mujeres realizan sobre sí mismas y juicios sobre otras mujeres (mismo género), además de comparar sus juicios sobre sí mismas y juicios acerca de hombres (diferente género). Las mujeres invierten más tiempo para emitir juicios sobre sí mismas que el que utilizan para hacer juicios de otras personas, sean mujeres u hombres (a excepción de sorpresa, tristeza y neutral, esta última sólo respecto a mujeres) (tabla 6.12 y gráfica 6.15), además, la valencia es más positiva para los estímulos auto-referenciales que para los alo-referenciales para las emociones de desagrado y miedo, esta última sólo respecto a hombres (tabla 6.12 y gráfica 6.16).

Tabla 6.12. Resultados estadísticos de la tarea de juicio de expresiones emocionales en rostros humanos de las mujeres. Se compararon los juicios emitidos por las mujeres para rostros extraños de mujeres (estímulos alo-referenciales) y sus propios rostros (estímulos auto-referenciales), segunda y tercera columna. También se compararon los juicios emitidos por las mujeres para rostros extraños de hombres (estímulos alo-referenciales) y sus propios rostros (estímulos auto-referenciales), cuarta y quinta columnas.

<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>				
<b>Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos</b>				
<b>Tipo de Estímulo</b>	<b>Juicio de MUJERES</b> <b>Estímulos auto-referenciales VS</b> <b>estímulos alo-referenciales</b> <b>(de mujeres)</b>		<b>Juicio de MUJERES</b> <b>Estímulos auto-referenciales VS</b> <b>estímulos alo-referenciales</b> <b>(de hombres)</b>	
	<b>Valor de <i>t</i></b>	<b>Valor de <i>p</i></b>	<b>Valor de <i>t</i></b>	<b>Valor de <i>p</i></b>
Tiempo de Reacción - Alegría	-3.106	p<0.01	-2.031	p<0.05
Tiempo de Reacción - Desagrado	-3.020	p<0.05	-2.746	p<0.05
Tiempo de Reacción - Enojo	-2.302	p<0.05	-2.776	p<0.05
Tiempo de Reacción - Miedo	-2.402	p<0.05	-3.169	p<0.05
Tiempo de Reacción - Sorpresa	-1.546	n.s.	-1.288	n.s.
Tiempo de Reacción - Tristeza	-1.122	n.s.	-1.714	n.s.
Tiempo de Reacción - Neutral	-2.685	p<0.05	-2.025	n.s.
Valencia Emocional - Alegría	-	s.d.	-1.633	n.s.
Valencia Emocional - Desagrado	-2.574	p<0.05	-2.931	p<0.05
Valencia Emocional - Enojo	-0.687	n.s.	-1.276	n.s.
Valencia Emocional - Miedo	-1.411	n.s.	-2.330	P<0.05
Valencia Emocional - Sorpresa	-0.863	n.s.	-1.325	n.s.
Valencia Emocional - Tristeza	-1.540	n.s.	-1.485	n.s.
Valencia Emocional - Neutral	1.647	n.s.	1.462	n.s.

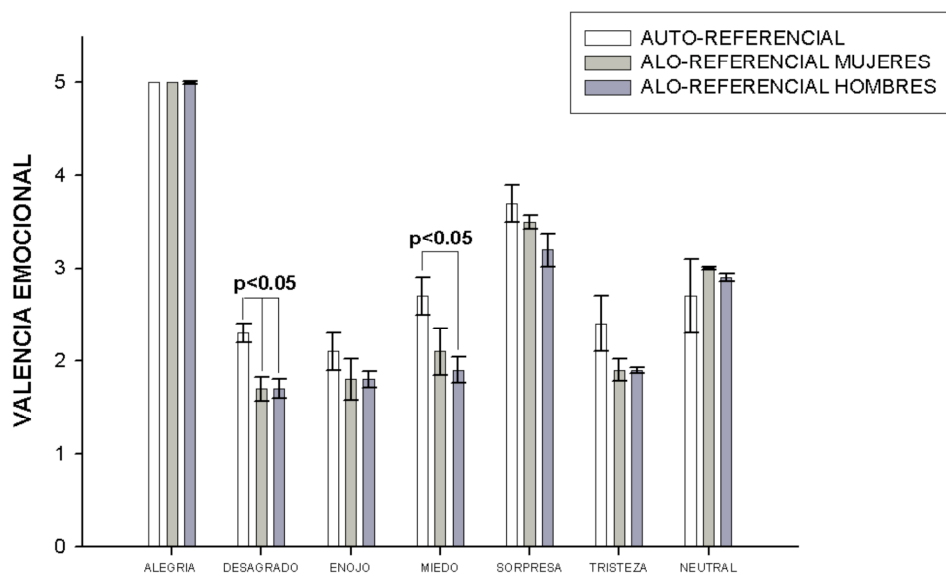
n.s.: no significativa la diferencia.

**JUICIO DE EXPRESIONES EMOCIONALES EN ROSTROS HUMANOS MUJERES**



Gráfica 6.15. Medias del tiempo de reacción para la emisión de juicios de expresiones emocionales en estímulos auto-referenciales y en alo-referenciales (mujeres y hombres), sólo del grupo de las mujeres. ± Error Estándar.

**JUICIO DE EXPRESIONES EMOCIONALES EN ROSTROS HUMANOS MUJERES**



Gráfica 6.16. Medias de la valencia emocional en la emisión de juicios de expresiones emocionales para estímulos auto-referenciales y para alo-referenciales (mujeres y hombres), sólo del grupo de las mujeres. ± Error Estándar.

*¿Las mujeres juzgan igual a mujeres que a hombres?*

También se compararon los juicios que las mujeres realizan sobre mujeres y hombres. No se encontraron diferencias significativas en este análisis, las mujeres juzgan por igual tanto a hombres como a mujeres (tabla 6.13, gráficas 6.15 y 6.16).

Tabla 6.13. Resultados estadísticos de la tarea de juicio de expresiones emocionales en rostros humanos de las mujeres. Se compararon los juicios emitidos por las mujeres para rostros extraños de mujeres (estímulos alo-referenciales) y rostros extraños de hombres (estímulos alo-referenciales).

<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>		
<b>Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos</b>		
<b>Juicio de MUJERES Estímulos alo-referenciales de Mujeres vs Hombres</b>	<b>Valor de <i>t</i></b>	<b>Valor de <i>p</i></b>
Tiempo de Reacción - Alegría	-0.775	n.s.
Tiempo de Reacción - Desagrado	-0.189	n.s.
Tiempo de Reacción - Enojo	0.242	n.s.
Tiempo de Reacción - Miedo	1.419	n.s.
Tiempo de Reacción - Sorpresa	-0.936	n.s.
Tiempo de Reacción - Tristeza	1.031	n.s.
Tiempo de Reacción - Neutral	-0.630	n.s.
<b>Valencia Emocional</b>		
Valencia Emocional - Alegría	1.633	n.s.
Valencia Emocional - Desagrado	0.087	n.s.
Valencia Emocional - Enojo	0.247	n.s.
Valencia Emocional - Miedo	0.411	n.s.
Valencia Emocional - Sorpresa	0.888	n.s.
Valencia Emocional - Tristeza	-0.446	n.s.
Valencia Emocional - Neutral	0.277	n.s.

n.s.: no significativa la diferencia.

## HOMBRES

*¿Los hombres se juzgan igual así mismos que a otras personas?*

Las mismas comparaciones que se hicieron para los datos de las mujeres, se hicieron para los de los hombres. Se compararon las medias de los juicios que realizan los hombres sobre sí mismos y sobre otras personas (hombres y mujeres). Se encontraron diferencias significativas en el tiempo que usan para emitir un juicio de la emoción tristeza, invierten más tiempo en el juicio auto-referencial (gráfica 6.13) y emiten mayor valencia emocional para miedo y tristeza auto-referenciales (gráfica 6.14 y tabla 6.14).

Tabla 6.14. Resultados estadísticos de la tarea de juicio de expresiones emocionales en rostros humanos de los hombres. Se compararon los juicios emitidos por los hombres para sus propios rostros (estímulos auto-referenciales) y rostros de personas extrañas, tanto mujeres como hombres (estímulos alo-referenciales).

--

<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>		
<b>Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos</b>		
<b>Juicio de HOMBRES</b> <b>Estímulos auto-referenciales VS estímulos</b> <b>alo-referenciales (totales)</b>	<b>Valor</b> <b>de <i>t</i></b>	<b>Valor de</b> <b><i>p</i></b>
Tiempo de Reacción - Alegría	1.779	n.s.
Tiempo de Reacción - Desagrado	-1.029	n.s.
Tiempo de Reacción - Enojo	1.458	n.s.
Tiempo de Reacción - Miedo	1.809	n.s.
Tiempo de Reacción - Sorpresa	1.719	n.s.
Tiempo de Reacción - Tristeza	2.351	p<0.05
Tiempo de Reacción - Neutral	1.094	n.s.
<b>Valencia Emocional</b>		
Valencia Emocional - Alegría	0.562	n.s.
Valencia Emocional - Desagrado	-1.223	n.s.
Valencia Emocional - Enojo	1.068	n.s.
Valencia Emocional - Miedo	3.437	p<0.01
Valencia Emocional - Sorpresa	0.376	n.s.
Valencia Emocional - Tristeza	2.217	p<0.05
Valencia Emocional - Neutral	0.690	n.s.

n.s.: no significativa la diferencia.

*¿Las hombres se juzgan igual que a las mujeres? y ¿Los hombres se juzgan igual que a otros hombres?*

Se realizó un análisis para detectar diferencias entre los juicios que los hombres realizan de sí mismos y los que realizan acerca de mujeres (diferente género), además de comparar sus juicios sobre sí mismos y acerca de otros hombres (mismo género). Los hombres invierten más tiempo para emitir juicios sobre sí mismos que el que utilizan para hacer juicios de otras personas, sean mujeres u hombres, sólo para la emoción de tristeza de rostros de mujeres tal diferencia es significativa (tabla 6.15 y gráfica 6.17) y en la valencia emocional para la expresión tristeza en mujeres y miedo en mujeres y en hombres, se califica como más negativa que la de ellos mismos (gráfica 6.18).

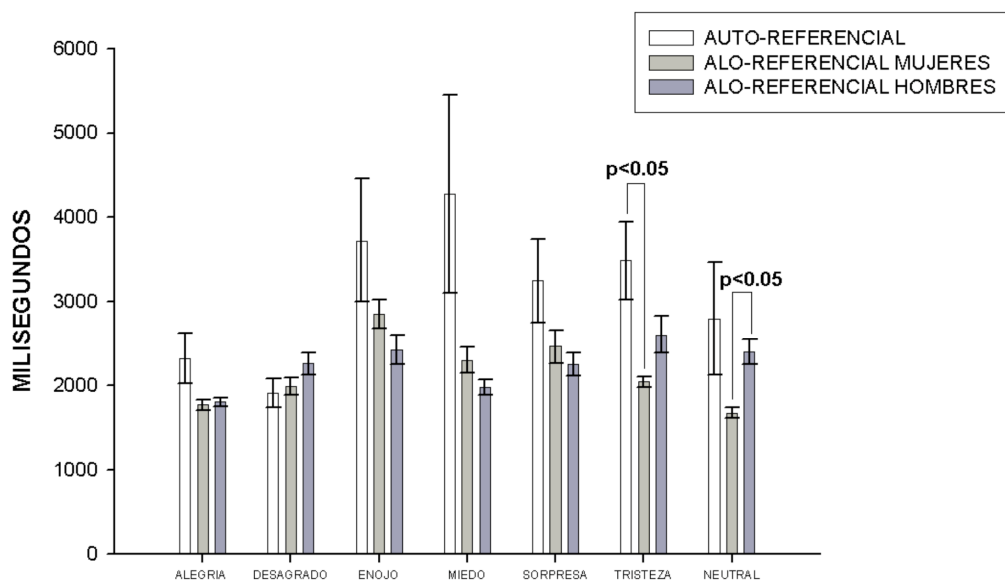
Tabla 6.15. Resultados estadísticos de la tarea de juicio de expresiones emocionales en rostros humanos de los hombres. Se compararon los juicios emitidos por los hombres para rostros extraños de mujeres (estímulos alo-referenciales) y sus propios rostros (estímulos auto-referenciales), segunda y tercera columnas. También se compararon los juicios emitidos por los hombres para rostros extraños de hombres (estímulos alo-referenciales) y sus propios rostros (estímulos auto-referenciales), cuarta y quinta columnas.

**EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO**  
**Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos**

Tipo de Estímulo	Juicio de HOMBRES Estímulos auto-referenciales VS estímulos alo-referenciales (de mujeres)		Juicio de HOMBRES Estímulos auto-referenciales VS estímulos alo-referenciales (de hombres)	
	Valor de <i>t</i>	Valor de <i>p</i>	Valor de <i>t</i>	Valor de <i>p</i>
Tiempo de Reacción - Alegría	-1.789	n.s.	-1.208	n.s.
Tiempo de Reacción - Desagrado	0.356	n.s.	1.405	n.s.
Tiempo de Reacción - Enojo	-1.149	n.s.	-1.705	n.s.
Tiempo de Reacción - Miedo	-1.659	n.s.	-1.944	n.s.
Tiempo de Reacción - Sorpresa	-1.400	n.s.	-1.889	n.s.
Tiempo de Reacción - Tristeza	-3.061	p<0.05	-1.609	n.s.
Tiempo de Reacción - Neutral	-1.647	n.s.	-0.562	n.s.
<b>Valencia Emocional</b>				
Valencia Emocional - Alegría	-0.380	n.s.	-0.674	n.s.
Valencia Emocional - Desagrado	1.450	n.s.	0.638	n.s.
Valencia Emocional - Enojo	-1.090	n.s.	-0.961	n.s.
Valencia Emocional - Miedo	-3.152	p<0.01	-3.328	p<0.01
Valencia Emocional - Sorpresa	0.253	n.s.	-0.870	n.s.
Valencia Emocional - Tristeza	-2.896	p<0.05	-1.064	n.s.
Valencia Emocional - Neutral	-	s.d.	-1.129	n.s.

n.s.: no significativa la diferencia.

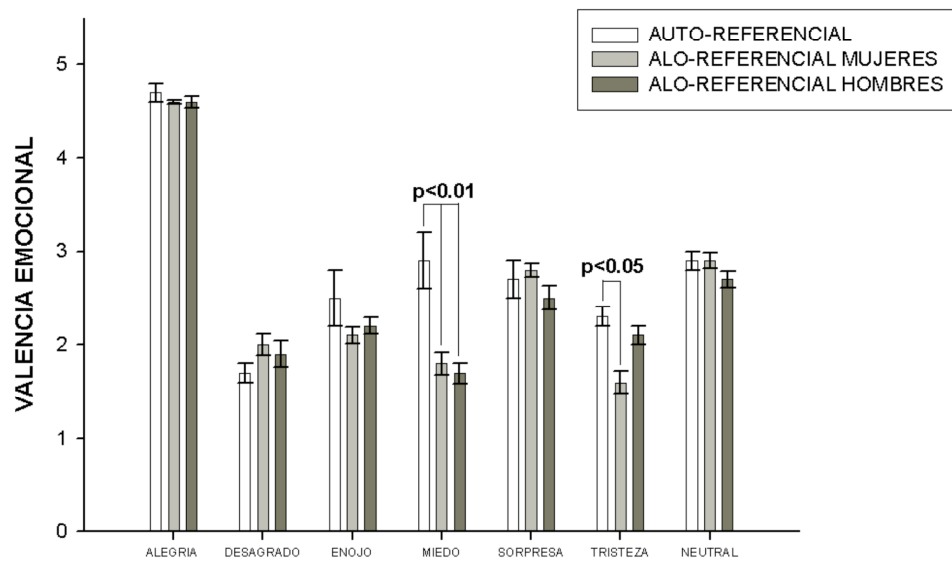
### JUICIO DE EXPRESIONES EMOCIONALES EN ROSTROS HUMANOS HOMBRES



Gráfica 6.17. Medias del tiempo de reacción para la emisión de juicios de expresiones emocionales en estímulos auto-referenciales y en alo-referenciales (mujeres y hombres), sólo del grupo de los hombres. ± Error Estándar.



### JUICIO DE EXPRESIONES EMOCIONALES EN ROSTROS HUMANOS HOMBRES



Gráfica 6.18. Medias del tiempo de la valencia emocional de juicios de expresiones emocionales en estímulos auto-referenciales y alo-referenciales (mujeres y hombres), sólo del grupo de los hombres.  $\pm$  Error Estándar.

*¿Los hombres juzgan igual a mujeres que a hombres?*

Finalmente, se compararon los juicios que los hombres realizan sobre mujeres y hombres. No se encontraron diferencias significativas en este análisis, los hombres juzgan por igual tanto a hombres como a mujeres (tabla 6.16, gráficas 6.17 y 6.18). Sólo la expresión neutral en rostros de mujeres requirió menor tiempo para emitir el juicio que esa misma expresión en rostros de hombres.

Tabla 6.16. Resultados estadísticos de la tarea de juicio de expresiones emocionales en rostros humanos de los hombres. Se compararon los juicios emitidos, por los hombres, para rostros extraños de mujeres (estímulos alo-referenciales) y rostros extraños de hombres (estímulos alo-referenciales).

<b>EVALUACIÓN – PROTOCOLO FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO</b>		
<b>Juicio de Expresiones Emocionales en Rostros Humanos</b>		
<b>Juicio de HOMBRES Estímulos alo-referenciales de Mujeres vs. Hombres</b>	<b>Valor de <i>t</i></b>	<b>Valor de <i>p</i></b>
Tiempo de Reacción - Alegría	-0.293	n.s.
Tiempo de Reacción - Desagrado	-1.205	n.s.
Tiempo de Reacción - Enojo	1.307	n.s.
Tiempo de Reacción - Miedo	1.336	n.s.
Tiempo de Reacción - Sorpresa	0.659	n.s.
Tiempo de Reacción - Tristeza	-1.857	n.s.

Tiempo de Reacción - Neutral	-3.328	p<0.05
Valencia Emocional - Alegría	0.600	n.s.
Valencia Emocional - Desagrado	0.628	n.s.
Valencia Emocional - Enojo	-0.227	n.s.
Valencia Emocional - Miedo	0.179	n.s.
Valencia Emocional - Sorpresa	1.478	n.s.
Valencia Emocional - Tristeza	-2.008	n.s.
Valencia Emocional - Neutral	1.087	n.s.

n.s.: no significativa la diferencia.

## CAPÍTULO VII

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Hasta ahora muchos estudios han arrojado evidencia de que, mujeres y hombres ejercen de manera diferente algunas habilidades cognitivas, como lenguaje y procesamiento espacial. Sin embargo, pocos estudios han abordado las diferencias de género en estilos cognitivos y en funciones ejecutivas, lo que define, por mucho, nuestra individualidad. En este estudio se evaluó el funcionamiento ejecutivo, de acuerdo al género, tanto en el rubro de la cognición como en el emocional-social. El desempeño de mujeres y hombres, en las tareas neuropsicológicas de funciones ejecutivas, difiere tanto en el rubro cognitivo como en el social-emocional, aunque las diferencias en el rubro emocional-social son más diversas y numerosas que en el rubro de la cognición.

Las funciones ejecutivas se han considerado procesos prototípicos de la corteza prefrontal (CPF) (Tirapu-Ustárroz y cols., 2008a). Ésta es la región del cerebro, con el desarrollo filogenético más reciente, considerada como la estructura neuronal que nos hace diferentes del resto de los seres vivos y que es la que mejor refleja nuestra capacidad (humana). Esta región cerebral constituye aproximadamente el 30% de la corteza cerebral (Pinker, 2002; Tirapu-Ustárroz y cols., 2008a; Ardila, 2008; Allen y cols., 2003) y se ha relacionado con funciones complejas, las más evolucionadas del ser humano, tales como creatividad, conducta social, toma de decisiones, juicio moral y ético, entre otras funciones ejecutivas (Tirapu-Ustárroz y cols., 2008a; Ardila, 2008).

De manera general y consistente, se han clasificado dos diferentes conjuntos de habilidades ejecutivas, pero estrechamente relacionados (Fuster, 2002; Damasio, 2004; Zelazo y Frye, 1997; Stuss, 2007; Ardila, 2008):

- Funciones Ejecutivas Metacognitivas, de carácter puramente cognitivo (*cool executive functions*): solución de problemas, abstracción, planeación, desarrollo e implementación de estrategias y memoria de trabajo. El sustrato neurobiológico principal para estas funciones es la CPF-DL y regiones parietales.

- Funciones Ejecutivas Emocionales-Sociales (*hot executive functions*): son responsables de la coordinación de la cognición con la emoción, es decir, la capacidad de manejar los recursos cognitivos con estrategias socialmente aceptadas, lo que involucra controlar-inhibir conductas primigenias-emocionales y ajustarlas de acuerdo a las demandas del ambiente y del propio sujeto. La CPF-M, la CPF-O y sistema límbico se han involucrado con la expresión y control de las emociones y conductas instintivas.

En este trabajo, se detectaron diferencias, respecto al género, en las funciones ejecutivas del rubro emocional-social que se manifiestan en los estilos cognitivos utilizados para la interacción con el medio ambiente en la vida diaria, de acuerdo a la evaluación neuropsicológica.

### ***Evaluación Neuropsicológica.***

La evaluación neuropsicológica ha sido relevante para el estudio de la conducta en relación a su sustrato neuronal, tanto en la práctica clínica como en el campo de la investigación. La evaluación neuropsicológica, como lo recomiendan algunos autores (Ardila y Ostrosky-Solís, 1991), puede ser iniciada con pruebas de tamizaje, para después seguir la evaluación con tareas más específicas y sensibles a las funciones de interés determinadas, de principio, por la información recabada en la entrevista y por los resultados obtenidos de las pruebas de tamizaje. En este estudio se siguió esta línea de evaluación neuropsicológica. Se aplicó una prueba de tamizaje y otras tareas de rastreo general, la entrevista MINI y el Vocabulario del WAIS-III, para formar una visión panorámica del funcionamiento cognitivo de los participantes antes de la evaluación de las funciones ejecutivas propiamente. La diferencia, entre grupos, detectada en la prueba de tamizaje COGNISTAT, específicamente en la subtarea de razonamiento por juicios sociales, se constató de manera más amplia y específica con la subsiguiente evaluación del funcionamiento ejecutivo en el área emocional-social. Mujeres y hombres se desempeñan de manera diferente en la interacción social-emocional. Las mujeres son más sensibles al procesamiento emocional, más flexibles para adaptarse a las demandas del contexto social, respecto a los hombres.

En la prueba de Vocabulario del WAIS III (indicador de la habilidad mental general), no hubo diferencias significativas entre los dos grupos. Esto se corrobora con la evaluación del funcionamiento ejecutivo en el rubro de la cognición, ya que se detectaron diferencias de ejecución entre mujeres y hombres en un par de tareas de este rubro de funcionamiento ejecutivo. Así mismo, con la MINI se detectó sesgos de dos mujeres de la muestra hacia conductas maniaco-hipomaniaco, un hombre con sesgos al trastorno de la personalidad y otro a agorafobia. Ninguno de estos participantes cumplió con los requisitos para el diagnóstico de alguna enfermedad psiquiátrica, sin embargo, se constató que las mujeres muestran más susceptibilidad a problemas de estado de humor y los hombres a problemas de personalidad (Cova, 2005).

Comenzar con una prueba de rastreo o tamizaje general que proporcione evidencia gruesa/general del funcionamiento cognitivo, para después profundizar en las funciones de interés con tareas específicas y con mayor sensibilidad para esas funciones, es el tipo de hallazgos neuropsicológicos que se pretenden en la evaluación neuropsicológica. Las escalas breves o pruebas de tamizaje cognitivo, como el COGNISTAT y la prueba de Vocabulario del WAIS III, son pruebas de fácil y corta aplicación. Sin embargo, carecen de sensibilidad y especificidad para detectar déficit cognitivos focales. Por lo que, sus principales utilidades se limitan a proporcionar una visión rápida y general del estado cognitivo del participante/paciente.

Dado que las funciones ejecutivas difícilmente se manifiestan en pruebas de tamizaje, se consideró de importancia diseñar una evaluación por tareas, a fin de detectar el funcionamiento ejecutivo con especificidad y sensibilidad. Aunque la evaluación de las funciones ejecutivas es una cuestión especialmente problemática en neuropsicología, en la

actualidad se han propuesto diversas pruebas que han demostrado su utilidad y sensibilidad para detectar disfunción en el funcionamiento ejecutivo, entre ellas se encuentran al *Trail Makig Test* (TMT), *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST), torre de Hanoi, stroop, entre otras. Todas estas tareas fueron incluidas para la evaluación neuropsicológica, además de otras que recientemente se han reportado como sensibles al funcionamiento ejecutivo. Sin embargo, muchas de estas pruebas que cuentan con cierta sensibilidad y/o especificidad, no han sido estandarizadas.

En neuropsicología se utilizan dos modelos de evaluación neuropsicológica: el psicométrico y el flexible (por tareas). El primero se inclina por una evaluación basada en el puntaje de las pruebas, es decir, el dato cuantitativo, mientras que el modelo flexible considera los datos cualitativos, no sólo para diseñar la evaluación neuropsicológica sino para su interpretación (Lezak y cols., 2004). En el presente estudio se utilizaron tareas de fluencia gramatical con contenido emocional y de razonamiento social, con las cuales además de obtener el dato cuantitativo, permiten analizar el dato cualitativo, logrando así un análisis integral en la interpretación neuropsicológica.

Así mismo, la necesidad de una orientación más ecológica en la evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas ha dado relevancia a que, junto con la identificación de los principales procesos cognitivos alterados ante una lesión neuronal, se busque identificar el impacto de estos problemas cognitivos en los aspectos funcionales de la vida diaria, en tareas complejas y en condiciones cargadas emocionalmente (Ardila, 2008; Lezak y cols., 2004). La tendencia actual de la evaluación neuropsicológica es desarrollar nuevos instrumentos que exploren conductas y actividades similares a las características del medio natural donde se desarrolla habitualmente el sujeto. De acuerdo a esta necesidad de satisfacer las demandas de la validez ecológica (Tirapu, 2007), se seleccionaron algunas tareas y cuestionarios como instrumentos de medición de las funciones ejecutivas tanto cognitivas como las emocionales-sociales. La evaluación neuropsicológica del funcionamiento ejecutivo consistió en 21 tareas elegidas de acuerdo a los hallazgos reportados en la literatura científica, respecto a los dos rubros de las funciones ejecutivas: cognitivo y emocional-social. Se incluyeron tareas que se han considerado clásicas en la evaluación de las funciones ejecutivas, así como algunas que permiten evaluar la actividad emocional-social en situaciones de la vida diaria. Los cuestionarios y tareas que se utilizaron en este estudio, permiten la exploración de la actividad en situaciones de la vida diaria-social de los participantes. Una de las tareas utilizadas es la de fluencia gramatical con contenido emocional, donde se les pide a los participantes que narren lo que está pasando en (tres) fotografías, para lo cual se debe considerar el trasfondo-contexto emocional de las imágenes (Luria, 1986). Otra de las tareas plantea situaciones de razonamiento social, donde los participantes deben argumentar las razones por las cuales las personas realizamos ciertas acciones en tales situaciones sociales (Von Cramon y Von Cramon, 1991). En otra de las tareas, generación de esquemas, los participantes deben construir esquemas de actividad en una situación de la vida diaria en contextos sociales (Grafman y cols., 1991). La tarea de juicios de expresiones emocionales en rostros humanos permite la exploración de los juicios de valor de las emociones expresadas en rostros (tanto auto-referenciales como alo-referenciales) (Ekman y Friesen, 1978). Los cuestionarios o escalas utilizadas fueron la escala de comportamiento asertivo (Word y cols., 1978; De la Peña y cols., 2003) y la escala de conducta actual (Barkley, 1997a y 1997b), las cuales exploran el desempeño en contextos sociales, como defender los derechos propios sin violar los de los demás (asertividad), problemas conductuales debido a falla en la memoria de trabajo, en la autorregulación, en el

análisis y síntesis de las conductas y en la valoración de las consecuencias de la toma de decisiones en la vida diaria.

### ***Cognición.***

La CPF participa de manera importante en el ajuste de la sensibilidad perceptual por medio del despliegue de respuestas momentáneas, de acuerdo con los intereses y valores asignados a la información. En las tareas que requieren este tipo de procesos, como atención y memoria a corto plazo (control mental, cubos de Corsi, repetición de error semántico, TMT, stroop), no hay diferencias significativas entre grupos. Se muestra una ejecución ligeramente superior por parte de los hombres, pero sin significación estadística. En abstracción mental tampoco se detectaron diferencias de género, ni en la tarea de control motor.

Los resultados de la evaluación del funcionamiento ejecutivo indican que, en las tareas de fluidez verbal (categoría animales), de fluencia gramatical con contenido emocional, de generación de esquemas y en las respuestas sobre situaciones de razonamiento social, la producción y cantidad de emisiones de las mujeres sobrepasó a las de los hombres. Por otro lado, los hombres suelen ser mejores en el procesamiento de relaciones espaciales, pues en la tarea de diseños aventajan a las mujeres, pero sin diferencia significativa, lo que concuerda con la literatura; los hombres ejecutan mejor tareas espaciales y las mujeres las lingüísticas (Torres y cols., 2006).

Entre las funciones cognitivas que están involucradas en la ejecución de la tarea de fluidez verbal se encuentran la capacidad de organizar internamente la tarea de acuerdo a categorías, acceder y evocar la información del almacén léxico-semántico, un adecuado uso de estrategias y flexibilidad cognitiva para seleccionar las subcategorías, además de un constante automonitoreo. Las mujeres emiten mayor cantidad de elementos en esta tarea, respecto a los hombres, las diferencias significativas se detectaron en la categoría de animales, pero no en la de verbos. Las mujeres organizan internamente mejor la tarea pues muestran estrategias eficientes de búsqueda del léxico de acuerdo a subcategorías semánticas, logran desengancharse de una subcategoría agotada y pasar a la siguiente, es decir, combinan buenas estrategias de búsqueda y organización con flexibilidad mental. Las diferencias significativas en la categoría de animales, pero no en la de verbos, se puede deber a que la emisión de verbos típicamente denota acciones, a diferencia de la emisión de animales (sustantivos). La mayoría de los verbos son conceptos abstractos (poco imaginables), mientras que los animales son concretos (muy imaginables) (Hillis y cols., 2002), por lo que, la emisión de los animales, en general de los sustantivos, es más fácil que la de los verbos<sup>1</sup>. Además, la emisión de verbos, a diferencia de la emisión de animales, requiere de procesamiento espacial acerca del dónde/cómo se realizan las acciones (vía dorsal que involucra a regiones parietales y frontales). Tal procesamiento espacial es mejor en hombres que en mujeres, lo que podría afectar la ejecución de las mujeres para la emisión de verbos, respecto a la de los hombres. De hecho, se ha reportado que los hombres tienen mayor facilidad para realizar actividades que impliquen moverse en espacios, respecto a las mujeres (Gil-Verona y cols., 2003).

En la tarea de ordenamiento alfabético de palabras, donde hombres y mujeres muestran un desempeño con diferencias significativas, las mujeres requieren de menor tiempo

---

<sup>1</sup> Los verbos, a diferencia de los sustantivos, tienen un rol sintáctico más complejo, por ejemplo, pueden funcionar como conectores además de indicadores de acción (en diferente tiempo y persona), además determinan qué elementos sintácticos admite o no la oración.

y número de ensayos para ordenar las palabras en orden alfabético. Esta tarea requiere de mantener y manipular la información para poder realizar el ordenamiento, es decir, memoria de trabajo, además del automonitoreo que permite optimizar la ejecución con una adecuada selección de estrategias, o bien, ajuste de ellas, minimizando la cantidad de errores. Se ha reportado que, las mujeres se desempeñan mejor en tareas de memoria y sobre todo si el material es de tipo lingüístico (Pinker, 2002; Torres y cols., 2006). El que esta tarea se ejecute más rápido, por parte de las mujeres, indica que las mujeres utilizan mejores estrategias cognitivas que optimizan el funcionamiento de la memoria de trabajo para el ordenamiento alfabético de palabras, respecto a los hombres. Este uso de estrategias eficientes, por parte de las mujeres, también se muestra en la tarea de aprendizaje de palabras, ya que utilizan menor números de ensayos para memorizar las 15 palabras, respecto a los hombres. Entonces, los datos del presente trabajo constatan lo reportado en la literatura; las mujeres presentan mejor desempeño en tareas de memoria verbal, pero en la memoria visoespacial se desempeñan mejor los hombres (Kimura, 2002; García, 2003; Pinker, 2002). En suma, la ventaja del procesamiento lingüístico y el buen uso de estrategias, por parte de las mujeres, pueden ser factores importantes que faciliten una mejor ejecución en tareas de memoria de trabajo y de aprendizaje, respecto a los hombres.

En la ejecución de la tarea de WCST se muestra tendencia diferencial respecto al género. En la ejecución de esta tarea, las mujeres obtienen mayor porcentaje de respuestas correctas y menor cantidad de perseveraciones, respecto a los hombres. Las mujeres muestran gran habilidad para cambiar las estrategias de acuerdo a las reglas (inferidas) con las que se está llevando a cabo la tarea, probando y deduciendo las reglas más rápido, pues requieren de menor número de ensayos para realizar las tres categorías de la tarea, respecto a los hombres. En otras palabras, en este estudio las mujeres utilizan estilos cognitivos más flexibles que los realizados por los hombres, para la solución de la tarea de WCST.

En la planeación se debe ser capaz de concebir alternativas, tomar elecciones, mantener ideas jerárquicas y secuencias necesarias para el desarrollo de un contexto conceptual o estructura que dará dirección a la realización del plan, es decir, organización. En este estudio, con la tarea de torre de Hanoi, los hombres muestran mayor variabilidad en el tiempo de ejecución, pero menor número de movimientos (sin diferencias significativas) para cumplir con la tarea, que las mujeres. Los hombres, respecto a las mujeres, utilizan menos movimientos para realizar esta tarea, que requiere de la formulación de una secuencia abstracta de operaciones necesarias para alcanzar una meta (Grafman, 2007), es decir, de sistematizar la tarea. En el escaneo visual, que es considerada una tarea que requiere planeación de la actividad, no hay diferencias de ejecución, de acuerdo al género.

En la tarea de aprendizaje de 15 palabras, los participantes realizan sus estimaciones acerca de la cantidad de palabras recordadas en un ensayo, considerando la ejecución de los ensayos previos. Los participantes no realizan estimaciones inalcanzables, tanto mujeres como hombres subestiman su capacidad de aprendizaje en la tarea de metamemoria. Sin embargo, en el caso de los hombres esta subestimación es mayor, es decir, los hombres realizan un cálculo de su capacidad de aprendizaje más alejado de la realidad, que las mujeres. Las mujeres, aunque también subestiman, calculan su estimación más cerca a su ejecución real, lo que indica que, son más sensibles a la retroalimentación para realizar el automonitoreo y juicio de sus propios procesos cognitivos. En otras palabras, las mujeres muestran un mejor automonitoreo de su actividad, en la tarea de aprendizaje de la lista de palabras de Rey, ajustan su estimación de mejor manera de acuerdo a sus logros de aprendizaje. El buen control de monitoreo, procesamiento de control inhibitorio en las

mujeres, también permite una ejecución con pocos o nulos errores. En otros estudios también se ha descrito que esta tarea es realizada con mejor desempeño por parte de las mujeres (Bleeker y cols., 1988; Geffen y cols., 1990).

### ***Interacción de la cognición y emoción en situaciones de la vida diaria.***

Cuando se realiza una evaluación neuropsicológica a una persona en el ámbito cognitivo, es de importancia evaluar los aspectos emocionales y de personalidad, ya que las alteraciones en el funcionamiento cerebral no afectan de forma exclusiva a la cognición, sino también a la capacidad de comprensión, expresión y vivencia de la experiencia emocional, así como la propia estructura de la personalidad (Ardila, 2008; Tirapu, 2007). Existe una gran variedad de pruebas destinadas a la evaluación del déficit cognitivo, pero son escasos los instrumentos de evaluación que permitan estudiar de forma específica las alteraciones emocionales. En los últimos años, se ha incrementado el interés por el estudio de los trastornos emocionales después de una disfunción cerebral, por lo que se han elaborado diferentes tareas específicas para el estudio de las alteraciones conductuales-emocionales de los sujetos. En las actividades de la vida diaria, los sistemas cognitivos y emocionales interactúan de manera que la combinación orquestada de ellos permite la generación de conductas complejas cognitivo-emocionales. La CPF es una región en la cual la cognición y la emoción interactúan (Damasio, 2004; Pessoa, 2008), donde el control ejecutivo integra la cognición y la emoción (motivación). Dado que la conducta es por definición tanto afectiva como cognitiva (Pessoa, 2008; Damasio, 2004; Ardila, 2008), es de gran importancia estudiarlas en sus contextos sociales y con sus sesgos emocionales. Así mismo, las áreas cerebrales "cognitivas" y "emocionales" no trabajan en aislado, sino que forman parte de redes que funcionan orquestadamente e interactuando (Pessoa, 2008; LeDoux, 2000).

Las situaciones de la vida diaria no tienen respuestas correctas o incorrectas, es decir, estas respuestas no dependen sólo de las características extrínsecas de la situación con independencia del actor, sino que la toma de decisiones involucra las prioridades del actor, es decir, son decisiones centradas al actor (Goldberg, 2001). Estas prioridades intrínsecas al actor son las que en algún momento dado desambiguarán las situaciones de la vida diaria. Dado que es la CPF la que recibe la información tanto del medio externo como del interno (prioridades, intuiciones, marcadores somáticos, etc.), es esta región crucial para la integración de la información en la toma de decisiones. La CPF-DL se relaciona con la evaluación de la información externa, mientras que la CPF-Rostromedial se activa cuando la información generada internamente es evaluada y la CPF-Rostrolateral cuando la información se debe evaluar de acuerdo al contexto (Turner y cols., 2008). En la toma de decisiones se debiera considerar la información tanto interna como externa, además del contexto, para elegir las opciones que nos permitan, no sólo la adaptación al medioambiente, sino la adaptación de la mejor manera, obteniendo la mayor ventaja posible en el medioambiente.

En este estudio, las mujeres elaboran un amplio rango de soluciones posibles en acciones de la vida diaria, plantean situaciones sociales diversas y complejas, generando gran cantidad de esquemas para interactuar en situaciones sociales de la vida diaria. En la tarea de generación de esquemas, las mujeres no sólo emiten mayor cantidad de esquemas (más del doble), respecto a los hombres, para interactuar en la actividad de "ir a comer a un restaurante" sino que, también contemplan varias situaciones de ámbito social, por ejemplo; comer sola o acompañada, en un tipo específico de restaurante, con cierto tipo de comida, etc. Las mujeres consideran diversas situaciones sociales, variedad de reglas sociales de acuerdo a las situaciones, además de proveer una descripción detallada de los esquemas de acción. En



síntesis, las mujeres consideran la variabilidad del ambiente social (flexibilidad mental) en la planeación y organización de esquemas de acción para solucionar situaciones de la vida diaria en contextos sociales, mientras que los esquemas de los hombres tienden a la sistematización, a la pragmática y a lo concreto, como si utilizarán una regla general-universal para la interacción con el medio ambiente.

Así mismo, en este trabajo, las mujeres suelen realizar planes o esquemas de acción centradas en el actor, donde eligen los pasos de acuerdo a lo que ellas harían en una mayor diversidad de circunstancias, de acuerdo a la información generada internamente y considerando el contexto social. Mientras que, los hombres describen los esquemas de manera sistemática, de acuerdo a patrones o hábitos, no considerando la ambigüedad de la vida diaria para planear los pasos a seguir. Las actividades de la vida diaria usualmente tienen tanto demandas cognitivas como de contenido emocional: hablar con un amigo, comer en un restaurante, organizar una reunión de fiesta de cumpleaños, ir de compras, etc. Las situaciones de la vida diaria son inherentemente ambiguas, vivimos en un mundo ambiguo, los problemas a los que nos enfrentamos en la vida diaria no tienen “soluciones correctas”. La toma de decisiones en estas situaciones se realiza en el interjuego de las características de la situación, de nuestras aspiraciones, de nuestras dudas, de nuestras historias, de nuestras corazonadas o intuiciones (marcadores somáticos), de nuestras emociones, es decir, la toma de decisiones se realiza “centrada en el actor” (Goldberg, 2001).

Cuando tomamos decisiones en la vida diaria, en situaciones ambiguas, se debe considerar diversas perspectivas de la misma situación, a fin de terminar con la ambigüedad, para lo que se requiere de flexibilidad mental, generar nuevas ideas, nuevas y diversas posibilidades, etc. Según Goldberg (2001), el HD está involucrado en responder a situaciones de novedad, generando o modificando esquemas ante lo nuevo, lo cual se ha relacionado con actividad cerebral difusa que incluye al HD. Las mujeres parecen procesar información en vías paralelas de manera que pueden realizar varias tareas a la vez (*multitasking*). Según el modelo de ejes diferenciales en el control ejecutivo (Koechlin y Summerfield, 2007), las acciones de *branching* permiten realizar planes o acciones simultáneamente (*multitasking*), con integración de la memoria trabajo y recursos atencionales para la consecución de actividades de mayor complejidad, como tareas duales y de respuesta demorada. Este nivel cognitivo es la suma de todos los niveles más simples, donde las regiones posteriores están bajo el control de las anteriores. Entonces, la CPF-Polar es la encargada del procesamiento ejecutivo de mayor complejidad. Se ha descrito que en la realización de tareas cognitivas las mujeres reclutan redes neuronales más difusas y extensas para la solución de tareas, respecto a los hombres (Rodié, 2002), tales redes involucran a ambos hemisferios y regiones más anteriores que posteriores.

En este estudio, las mujeres mostraron menos perseveraciones que los hombres en el WCST, es decir, las mujeres son más flexibles y sensibles a la novedad. Entonces, los estilos cognitivos de las mujeres se relacionan con el HD, es decir, estilos cognitivos con flexibilidad y sensibilidad a la novedad. Por otro lado, los hombres describen su actividad de manera muy rutinaria y sistemática, estilo cognitivo relacionado con el procesamiento del HI, según Goldberg.

El lóbulo frontal derecho se ha relacionado con la apreciación del humor, la autoconciencia, reconocimiento del rostro de uno mismo, memoria autobiográfica y con teoría de la mente (Stuss y Levine, 2002), funciones que requieren flexibilidad cognitiva, automonitoreo y sensibilidad a la novedad. Según los resultados de este estudio, las mujeres

suelen desempeñar mejor estas funciones que los hombres. Tales funciones son cruciales para la interacción con el medio ambiente social, que está en constante cambio, en donde se interactúa con otras mentes (personas) tan complejas como la propia y que también están en constante cambio.

En el presente trabajo, las mujeres se desempeñaron mejor que los hombres en tareas ambiguas, como actividades de la vida diaria en contextos sociales complejos, es decir, en contra de lo reportado por Goldberg (2001), las mujeres son más sensibles al contexto para generar sus respuestas, respecto a los hombres. Cohen y cols., (1996) proponen la teoría de la información contextual, suponiendo que la CPF sería la responsable de mantener y actualizar las representaciones internas necesarias para frenar respuestas dominantes que no son adecuadas en un momento o contexto concreto. Según los datos obtenidos en el presente estudio, las mujeres son altamente sensibles a mantener y actualizar las representaciones internas necesarias (automonitoreo) para frenar respuestas dominantes que no son adecuadas en un momento o contexto concreto (control inhibitorio).

El automonitoreo implica flexibilidad cognitiva, pues ante la detección de error y para la corrección de la actividad se requiere cambiar constantemente esquemas de acción, procesos relacionados con el HD (Goldberg, 2001). De acuerdo a la especialización de ambos hemisferios, el lóbulo frontal izquierdo se especializa en el lenguaje, secuenciación y planeación de la actividad, mientras que el lóbulo frontal derecho en la emoción, en la cognición social, en la integración afectiva y cognitiva, en la autoconsciencia y procesos relacionados (Miller, 2007; Stuss y Levine, 2002). Por otro lado, se ha especulado que los procesos cognitivos están más asimétricos en el hombre que en la mujer. Así mismo, las mujeres suelen reclutar redes neuronales más difusas que involucran ambos hemisferios, que las utilizadas por los hombres (Rodié, 2002). El que las mujeres utilicen redes neuronales más difusas interhemisféricas se ha relacionado con la evidencia de que las mujeres suelen tener menos problemas cognitivos ante daño neuronal en uno de los hemisferios, pues por la actividad difusa interhemisférica, más fácilmente otras regiones, del otro hemisferio, pueden compensar la alteración. Entonces, la especialización de los hemisferios cerebrales es más prominente en hombres que en mujeres, pero las mujeres muestran más diferenciación funcional entre regiones anteriores y posteriores, es decir, intrahemisférica (Goldberg, 2001). De acuerdo con lo anterior y con los hallazgos obtenidos en este estudio, las funciones relacionadas con el HD se muestran más desarrolladas en los estilos cognitivos de las mujeres, mientras que las funciones relacionadas con el HI con los estilos cognitivos de los hombres.

En la toma de decisiones en condiciones de recompensa-castigo, en situaciones de ambigüedad, con sesgos emocionales, como en la vida diaria, se desempeñan de manera diferente hombres y mujeres. De acuerdo a los resultados de este estudio, en la tarea de apuesta (*gambling task*), aunque la tendencia en la elección de las cartas es la misma en ambos géneros, las mujeres muy pronto tienden a elegir más cartas ventajosas y muy pocas de las desventajosas, mientras que los hombres requieren de más ensayos para elegir preferentemente cartas ventajosas sobre las desventajosas. Lo que puede indicar que, las mujeres son más sensibles al castigo y a modificar su patrón de respuesta de acuerdo a las contingencias de la tarea y así obtener más provecho de las circunstancias, mientras que los hombres requieren de más ensayos para detectar las contingencias del juego, lo que perjudica su ejecución en esta tarea, exponiéndose a mayor grado y número de castigos. Las mujeres también reportan el nivel conceptual de esta tarea antes que los hombres, es decir, las mujeres reportan verbalmente, antes que los hombres, cuáles cartas son las ventajosas y cuales las

desventajosas. En otras palabras, las mujeres evitan el castigo, pues parecen más sensibles a este, y en general a las emociones negativas, así como a los errores de su actividad, respecto a los hombres.

La actividad de la corteza insular es mayor durante la toma de decisiones de alto riesgo que durante las decisiones de bajo riesgo (Damasio, 2004; Naqvi y cols., 2006), la actividad del núcleo *acumbens* se ha relacionado con la magnitud de la recompensa monetaria en sujetos sanos, mientras que la actividad en la CPF-VM con la probabilidad de una recompensa anticipada, es decir, la interpretación de la ocurrencia de una recompensa en un contexto determinado (Lesley, 2007). Cuando se lesiona esta región, CPF-VM, la inmediatez de la recompensa, más que la cantidad de la recompensa, es lo considerado en la toma de decisiones (Damasio, 2004; Lesley, 2007). En este estudio, las mujeres se muestran más sensibles a los castigos, mientras que los hombres buscan la inmediatez de la recompensa, aunque el valor de la recompensa sea bajo, pues son más sensibles a una gratificación inmediata sobre un beneficio a largo plazo. Tal vez en los hombres, el umbral de activación de la CPF-VM sea muy alto, por lo que buscan la inmediatez más que la cantidad de la recompensa. En otras palabras, los hombres buscan la gratificación o recompensa a corto plazo, como una manera de asegurar la ganancia, aunque ésta sea poca. El asegurar la ganancia a corto plazo, aunque en menores cantidades, puede ser ventajoso en ciertas circunstancias de la vida diaria dada la ambigüedad de las contingencias<sup>2</sup>.

Lesiones en regiones de la CPF-O y CPF-VM se han asociado con déficit en la toma de decisiones en condiciones de recompensa-castigo, en conductas sociales de la vida diaria como planeación, razonamiento, incluso decir mentiras y engañar (Abe y cols., 2007; Damasio, 2004). Pacientes con lesión en la CPF-O parecen no ser afectados por las consecuencias negativas de sus acciones en la tarea de apuesta, pues no dejan de elegir cartas desventajosas que dan alta recompensa pero el castigo es mayor, mostrando conductas impulsivas (Rolls, 2004). Este patrón de ejecución es similar al ejecutado por el grupo de hombres en este estudio, pero en menor severidad. Asimismo, los hombres reportan en la escala de conducta actual, altas frecuencias de conductas inapropiadas socialmente, como conductas desinhibidas, errores en la interpretación de estados emocionales de otras personas, falta de iniciativa, impulsividad, etc., semejante a los reportes de pacientes con lesión en la CPF-O. El volumen reducido de regiones frontales así como estas descripciones cognitivas y conductuales en hombres, respecto a las mujeres, se ha asociado con una mayor tendencia hacia la psicopatía, hacia conductas agresivas y desórdenes de la personalidad antisocial del género masculino (Gur y cols., 2002; Goldberg, 2001; Schulte-Rüther y cols., 2008). Según los resultados obtenidos en este trabajo, en el transcurso de la ejecución de los programas de actividad, los hombres no muestran tendencia a desengancharse de las conductas sistematizadas, por lo que los programas de acción no son modificados, ni reajustados (poca flexibilidad mental y uso de estrategias), incluso parecen menos sensibles a sus errores, a los castigos de sus acciones, a los marcadores somáticos generados, lo que imposibilita un automonitoreo óptimo y una constante actualización del “Yo”. Esta tendencia de actividad se ha descrito en pacientes con lesión en la CPF (Damasio, 2004; Luria, 1973).

La inteligencia emocional y social provee una aproximación para entender por qué algunas personas llegan a actuar más inteligentemente que otras. Tomar decisiones en la vida diaria se suele asociar con términos basados sobre la manera en que las emociones son percibidas, interpretadas y usadas para guiar la conducta afectiva del humano, tales como

---

<sup>2</sup> Como lo dice el refrán: ¡ Más vale pájaro en mano que ver un ciento volando!

empatía, teoría de la mente, inteligencia práctica, etc. (Bar-On y cols., 2003). De hecho, entre los problemas de la vida diaria se incluyen a habilidades emocionales además de las cognitivas:

- habilidad para darse cuenta de las expresiones emocionales,
- capacidad de darse cuenta de los sentimientos de otros y establecer relaciones interpersonales,
- habilidad de manejar y regular emociones,
- habilidad para responder realísticamente y con flexibilidad ante situaciones nuevas, inmediatas y solucionar problemas de naturaleza personal e interpersonal y
- habilidad para generar afectos positivos en orden de ser suficientemente automotivado para realizar metas personales.

En todos estos problemas de la vida diaria, de acuerdo a los datos de este trabajo, las mujeres muestran un desempeño mejor que los hombres. En la tarea de juicios de rostros con expresión emocional, las mujeres realizan sus juicios más rápido que los hombres, son más empáticas al contexto social. Asimismo, de acuerdo a las escalas aplicadas, las mujeres muestran mayor flexibilidad para adaptarse al medio ambiente y para la solución de problemas de la vida diaria.

En la escala de conducta actual aplicada en este trabajo, los hombres reportan mayor cantidad de problemas conductuales en su desempeño de la vida diaria, respecto a las mujeres. Los problemas conductuales que los hombres reportan consisten en mantener y manipular eventos en la mente, manipular pasos en un orden temporal y secuencial en situaciones de la vida diaria (memoria de trabajo), regular su actividad en acciones dirigidas a metas (autodirección y automonitoreo), describir y reflexionar sobre problemas morales, en generación de reglas, en fluidez verbal-conductual, en creatividad conductual dirigida a metas. Estos procesos de organización de actividades con incapacidad de culminar tareas una vez iniciadas, falla en el control de impulsos, olvidar las tareas de la vida diaria, son consistentes con la descripción de alteraciones en las funciones ejecutivas (Barkley, 1997b).

Aunque no se detectaron grandes diferencias de género en la memoria de trabajo en la evaluación de las funciones ejecutivas en el rubro cognitivo, sólo en el ordenamiento de palabras, los hombres refieren más problemas de esta función en actividades de la vida diaria, respecto a las mujeres. En otras palabras, cuando se evalúa a la memoria de trabajo con las tareas cognitivas clásicas de evaluación, no hay diferencias entre mujeres y hombres. Sin embargo, aunque no exista una gran diferencia en el desempeño cognitivo entre géneros, en los estilos cognitivos de toma de decisiones en contextos sociales, que requieren a esos procesos cognitivos, sí existen diferencias de género.

La escala de conducta actual se aplicó tanto a los participantes como a algún familiar o amigo de cada participante. De manera que, para cada participante se obtuvo una descripción de sí mismo (auto-reporte) y la descripción de algún conocido acerca de ese participante (alo-reporte). La descripción en el alo-reporte indica menor cantidad de problemas conductuales que los reportados por los participantes acerca de sí mismos (auto-reporte), es decir, las personas, tanto mujeres como hombres, suelen describirse-percibirse con más problemas conductuales de los que las personas cercanas a ellas describen. Las diferencias entre estas descripciones, auto-reporte y alo-reporte, son significativas sólo para el grupo de los hombres. Una vez más, como en la tarea de metamemoria, tanto mujeres como hombres subestiman su capacidad de desempeño en contextos sociales, respecto a la estimación de familiares y amigos, ya que se auto-describen con más problemas conductuales de los que describen las

personas cercanas a ellos. Sin embargo, en el caso de los hombres esta subestimación es mayor, con diferencias significativas, es decir, los hombres realizan un cálculo de su capacidad de interacción social más alejado de la descripción de sus familiares y amigos, respecto a las mujeres. Mientras que las mujeres, aunque también subestiman su actividad en la vida diaria, su descripción se acerca más a la descripción de sus amigos o familiares, lo que indica que las mujeres son más sensibles a la retroalimentación (social-interpersonal) para realizar el automonitoreo y juicio de sus propios procesos cognitivos e interacción con el ambiente en la construcción del “Yo”. En otras palabras, las mujeres muestran un mejor automonitoreo de su actividad, ajustan su descripción de sí mismas de mejor manera de acuerdo a su desempeño en la vida diaria, construyendo un “Yo” más social y dinámico que los hombres. Los adultos normales experimentamos al “Yo” de manera unitaria, unificada, continua en el tiempo. El “Yo” se construye de un conjunto de procesos cerebrales, que incluye la percepción social además de los procesos auto-referenciales. La percepción social y la capacidad para tomar perspectiva de los otros, son potencialmente críticos no sólo para la inserción del “Yo”, sino también para que el “Yo” se construya y se mantenga en momentos diferentes en el tiempo. El “Yo” parece ser parcialmente construido y reconstruido en el tiempo como una función situacional y de contrastes personales en la CPF (Lieberman y Pfeifer, 2005). Según los hallazgos de este trabajo, se puede sugerir que, el dinamismo y la importancia de la interacción social para la construcción del “Yo” en las mujeres, permite una vulnerabilidad a alteraciones del humor, mayor sensibilidad a sus errores y a los castigos sociales, mayor interés y necesidad de ser aceptadas en contextos sociales.

### ***Empatizar VS Sistematizar.***

Por otra parte, se ha sugerido que las diferencias de género pueden ser descritas por la relación entre el grado de empatizar y sistematizar. Por empatizar se entiende, la capacidad de inferir estados mentales y emocionales de otros y de responder con emociones y conductas apropiadas a la situación. Mientras que, sistematizar se refiere a la habilidad de analizar las reglas de un sistema y predecir su conducta. De acuerdo con lo anterior, el cerebro “típico de una mujer” es caracterizado por una superioridad para empatizar sobre sistematizar, mientras que el “cerebro típico de hombre” se comportará de manera inversa (Wakabayashi y cols., 2006; Lutchmaya y Baron-Cohen, 2002; Lutchmaya y cols., 2002; Schulte-Rüther y cols., 2008). Esta diferencia entre mujeres y hombres, se ha reportado desde los 12 meses de edad (Lutchmaya y Baron-Cohen, 2002; Lutchmaya y cols., 2002). Los estilos cognitivos de las mujeres se sesgan por la empatía de acuerdo a los contextos sociales, mientras que los hombres sistematizan de acuerdo a los objetivos sin considerar las variantes en las contingencias ambientales.

La CPF-O tiene un papel importante en la integración de los estados viscerales y emocionales con la cognición y el comportamiento (Mesulam, 2000; Damasio, 2004), así como en la interpretación de la valencia y significancia de las acciones e intenciones de otros (Harvey y cols., 2007; Jurado y Rosselli, 2007). Es en esta región, donde se une un estímulo a su valor motivacional/económico. La CPF-O está altamente conectada con otras regiones de los lóbulos frontales y con regiones subcorticales (sistema límbico), lo que permite que la información evaluativa en la CPF-O influya en las conductas de alto nivel y en conductas orientadas a metas (Lesley, 2007). La realización de los juicios acerca de rostros con expresión emocional involucran estas regiones, las cuales se han descrito con mayor volumen en los cerebros de las mujeres respecto al de los hombres, además de que ante la ejecución de este tipo de tareas, las mujeres activan más esta región (Gur y cols., 2002), Esto permite formular una explicación del por qué mujeres y hombres se desempeñan de manera diferente

en esta tarea. De acuerdo a los hallazgos de este trabajo con la tarea de juicios de rostros con expresión emocional, las mujeres, de manera general, realizan más rápido los juicios acerca de las expresiones emocionales en rostros humanos, tanto para estímulos auto-referenciales como para estímulos alo-referenciales. La crianza sensibiliza y agudiza, en la mujer, la capacidad de saber interpretar mucho mejor las expresiones faciales, el lenguaje corporal, las emociones en general, respecto a los hombres (Pinker, 2002).

El mecanismo de la CPF-O hace posible el aprendizaje y re-aprendizaje de forma rápida acerca de los cambios en las contingencias ambientales, es decir, la adaptación a los cambios del entorno. Las funciones de la CPF-O, con la amígdala, se pueden agrupar en dos; asociar estímulos con sus recompensas y/o castigos, además de modificar estas asociaciones cuando se produce un cambio en las contingencias (por ejemplo, un estímulo pudo ser reforzante antes de ser aversivo) (Rolls, 2004; Dalgleish, 2004). Esta habilidad para ejecutar este aprendizaje rápidamente, es muy importante en las situaciones sociales de los primates, en las cuales los estímulos reforzantes están continuamente cambiando y el valor reforzante del estímulo debe ser actualizado constantemente (Rolls, 2004), para lo que se requiere flexibilidad mental. Así que, esta región debe permitir la generación de esquemas nuevos para adaptarse a los cambios constantes de las contingencias de reforzamiento en el medio ambiente social. Según este estudio, las mujeres parecen desempeñarse mejor en estas capacidades, lo que las convierte en más sociables, respetan más las reglas sociales, son más sensibles a sus errores y a las consecuencias negativas de sus acciones, se exigen más para ser aceptadas por la sociedad, respecto a los hombres.

Las conductas afectivas se basan en la capacidad de detectar cambios sutiles en la comunicación y actuar sobre esos cambios tan rápido como se presenten. La conducta social humana es lo suficientemente flexible para aprender a adaptar nuestra conducta y para generar muchas expresiones de ella (Rolls, 2004; Kringelbach y Rolls, 2003). En otras palabras, se requiere sensibilidad para reajustar la asociación de estímulos con su valor reforzante de acuerdo a las contingencias sociales (aprendizaje inverso). Las exigencias de la vida diaria requieren de mayores recursos cognitivos que sólo resolver problemas con reglas y metas establecidas de manera sistemática, como lo haría el cerebro “típico del hombre”. En la actividad de la vida diaria se requiere de resolver problemas con información personal y contextual, “sesgada” por las emociones (intuiciones – marcadores somáticos), por las expectativas a futuro (inmediato y a largo plazo) y por la historia personal. Tal vez sea por estas razones por las cuales, según los hallazgos del presente trabajo, las mujeres se desempeñan de manera más asertiva que los hombres en el ámbito social, pues las mujeres poseen un estilo cognitivo con más exigencias de las funciones ejecutivas y mejor desempeño en el rubro emocional-social, que los hombres, lo que permite una mejor interacción social por parte de las mujeres, aunque eso mismo las obligue a buscar la aceptación social y las haga más vulnerables a los “castigos” sociales.

En la tarea de fluencia gramatical con contenido emocional de este estudio, hombres y mujeres analizan de manera diferente el contenido de las fotografías, consideran elementos esenciales de la escena de manera diferente y la idea principal es englobada de manera distinta. Las mujeres realizan un análisis más complejo de la lámina, se fijan en sus detalles e intenta establecer los vínculos esenciales, reflejando el “fondo emocional” de la fotografía. Las mujeres capturan las propiedades únicas o específicas de las situaciones unificándolas en una integración afectiva, función relacionada con el HD. Mientras que, en el análisis de los hombres se tiende a describir de manera simplificada el sentido general de la escena, a base de fragmentos, de manera analítica, no integran las características ni los detalles de la escena.

Las mujeres en su descripción de las fotografías, parecen empatizar con las personas de las imágenes, pues simulan el estado emocional de las personas, lo que les permite realizar discursos narrativos amplios, complejos y cargados de descripciones emocionales. En los discursos narrativos de las mujeres, se muestra un interés mayor hacia las personas, mientras que en el de los hombres hacia las cosas o paisajes de las escenas. Las mujeres describen la escena con relaciones interpersonales/emocionales, los hombres en términos de situaciones generales/globales. Las mujeres en su discurso consideran el tiempo, la novedad, la complejidad y la ambigüedad, aspectos esenciales para el funcionamiento ejecutivo (Fuster, 2001 y 2002).

En este estudio con la tarea de juicio de rostros con expresión emocional, se constató que las mujeres son más sensibles a las emociones; cuando se trata de emociones positivas, las perciben más positivamente y cuando se trata de emociones negativas, las perciben más negativas. Tal vez, la misma tendencia de generar muchos esquemas, ideas y marcos explicativos produce un tren de ideas que las lleva a construir o a amplificar las características emocionales de las situaciones. De hecho, se ha reportado que las mujeres son más rumiativas<sup>3</sup> que los hombres, además de poner más atención a las emociones (Mak y cols., 2009). Por otro lado, en los hombres, el freno para producir amplios marcos explicativos, detiene la formación de una percepción compleja de las situaciones sociales, manejándose de manera sistemática en las tareas y situaciones dinámicas, variadas, novedosas y sociales.

Las mujeres son más rumiativas en general (Mak y cols., 2009) y en específico con las emociones negativas (proceso relacionado con la actividad de la ínsula-disgusto) (Cova, 2005; Schulte-Rüther y cols., 2008). En la tarea de fluencia gramatical con contenido emocional, las mujeres construyen mayor cantidad y de mayor complejidad los marcos explicativos de las situaciones, que los hombres. Por ejemplo, en la tercera figura de esta tarea de fluencia gramatical, las mujeres construyen historias, es decir, fusionan en su discurso narrativo pasado, presente y futuro, para explicar su visión de la figura. Así mismo, las mujeres muestran cierta empatía emocional, parecen colocarse en el lugar del personaje de la historia. Por ejemplo, en esta (tercera) fotografía donde hay una mujer, las mujeres dicen que la hirieron, que está enojada, triste, deprimida, que no la comprenden, que se siente mal, que intentó suicidarse, mientras que los hombres, sólo dicen que todo es un desastre o un drama y que la mujer está escondida. En este contexto la cognición social empática emerge de las demandas de cambios de perspectiva; auto-perspectiva y alo-perspectiva. Se ha descrito que, durante tareas emocionales, las mujeres activan más regiones del HD y los hombres del HI (García, 2003). Las mujeres activan regiones del sistema de neuronas espejo en el dominio de las interacciones sociales emocionales (Schulte-Rüther y cols., 2008), es decir, empatizan, reproducen/encarnan la emoción percibida en el otro, pasando de una alo-perspectiva a una auto-perspectiva. Mientras que los hombres abordan estas tareas desde un enfoque cognitivo (desencarnado), tal estrategia utilizada por los hombres los protege de ciertos trastornos del humor, pero los hace más vulnerable a otro tipo de trastornos de personalidad (Lutchmaya y Baron-Cohen, 2002).

En la tarea de situaciones de razonamiento social, se les planteó a los participantes varias situaciones en contextos sociales para las que debían razonar acerca del porqué realizamos ciertas acciones en tales situaciones sociales. Lo que permite examinar juicios de valor que proveen un significado por el cual los sujetos pueden anticipar las consecuencias de

---

<sup>3</sup> Rumiar: considerar despacio, pensar con reflexión y madurez algo.

sus acciones y/o consecuencias de las acciones de los demás, en contextos sociales, además de la capacidad de planear y organizar en contextos ambiguos-sociales. Para esta tarea, una vez más, las mujeres generan mayores y más complejos marcos explicativos, mostrando mayor empatía hacia los otros, interesadas en los sentimiento de los otros, acompañan y proporcionan más apoyo físico a las personas que pasan por algún problema, consideran y respetan la intimidad de las relaciones, buscan y construyen relaciones sociales significativas y duraderas, a diferencia de los hombres. Las mujeres realizan explicaciones de acción considerando el contexto social y a los otros; los hombres suelen dar explicaciones más pragmáticas en el aquí y en el ahora. Por ejemplo, cuando se tiene planeado salir con un amigo y surge un imprevisto, las mujeres avisan al amigo del imprevisto, explican las razones de la cancelación, sugieren cambiar el horario de la cita, piden disculpas, mientras que los hombres funcionan de manera pragmática, sólo cancelan la cita. Otro ejemplo, cuando tienen prisa y no les cobran la cuenta en un restaurante, las mujeres deciden ir a pagar a la caja, saltándose el procedimiento de esperar a que el mesero les lleve la cuenta y les cobre. Por otra parte, los hombres presionan al mesero para que les cobre, es decir, los hombres no modifican sus esquemas de acción que les permita salir del problema con más facilidad y rapidez, se ajustan a los hábitos, a lo sistemático, no generan varias posibilidades que rompan la rutina. Una vez más, las mujeres muestran esquemas de acción flexibles y los hombres sistemáticos. Los esquemas cognitivos utilizados por los hombres, que buscan la sistematización del contexto, son de las herramientas más importantes para predecir el comportamiento de sistemas mecánicos que presentan patrones, ritmicidad de eventos, secuencias lógicas, etc. Este tipo de estilo cognitivo, que los hombres muestran en su actividad, es crucial para actividades en algunas ramas de las ciencias como matemáticas, astronomía, lógica, química, física, entre otras, es decir, actividades profesionales que requieren de sistematizar datos.

Por otro lado, se ha considerado que las mujeres se involucran más en actividades que favorecen la capacidad para establecer relaciones interpersonales, sus actividades de entretenimiento suelen ser tranquilas, evitando movimientos e interacción física, desarrollan el lenguaje más rápido, poseen mejor coordinación fina, mejor memoria, mejor capacidad de juicio (Pinker, 2002). Con los datos del presente estudio se puede argumentar que, las mujeres tienen diferentes estilos de interacción social, de comunicación, del grado de intimidad de sus relaciones personales, respecto a los hombres. Aunque, cuando no hay confianza con la otra persona, las mujeres prefieren guardar distancia, respetan la intimidad de los otros, lo que se puede traducir como asertividad social, es decir, respetar las relaciones ajenas.

Las mujeres son más sociables. A las mujeres les interesa ser aceptadas en un grupo social. Considérese que las mujeres buscan quedar bien con las personas, con la sociedad, eso las obliga a generar mayor cantidad de esquemas de acción, a ser más flexibles dado lo cambiante y dinámico que es el contexto social, a tener mayor capacidad de automonitoreo para ajustar la actividad de acuerdo a contextos complejos, considerando incluso los “detalles”, que en ciertos casos pueden ser cruciales en la vida social. De acuerdo con lo reportado en la literatura y con los hallazgos del presente trabajo, las mujeres son más asertivas pues protegen sus necesidades, aunque utilizan más habitualmente el afrontamiento pasivo, centrado en las emociones y rumiativo frente a las experiencias negativas (Cova, 2005; Schulte-Rüther y cols., 2008), modifican sus planes de acción, se logran desenganchar de los pasos sistemáticos de las actividades. Las mujeres consideran más los detalles del contexto para generar esquemas de acción, incluyendo los intereses de los otros, por lo que es más amplia la variedad de esquemas que generan y actúan con base en estos esquemas de manera flexible, adaptándose a los cambios constantes del medio ambiente-social. Tal vez, los estilos cognitivos de las mujeres tienden más a considerar las consecuencias a largo plazo y



no sólo a corto plazo, pues buscan las relaciones personales-sociales duraderas-significativas, es decir, piensan y actúan considerando las consecuencias a largo plazo de sus acciones.

### ***Emociones en la vida diaria.***

Ha habido un incremento en la tendencia de usar múltiples medidas de respuesta emocional, no sólo para obtener mayor validez de los datos, sino para entender las discrepancias entre diferentes respuestas emocionales y examinar las diferencias individuales de acuerdo a la coherencia de las diferentes respuestas emocionales. En este trabajo, con la escala de comportamiento asertivo, los hombres describen más conductas agresivas en su interacción social, mientras que las mujeres presentan un afrontamiento de tipo pasivo. Se ha reportado que en el comportamiento emocional, los hombres tienen mayor tendencia a expresar su estado emocional mediante conductas agresivas; mientras que las mujeres prefieren la mediación simbólica, la verbalización y la expresión oral (García, 2003; Gur y cols., 2002), lo que se relaciona con hallazgos neuroanatómicos y con varias posturas evolutivas.

Una de las explicaciones evolutivas acerca del predominio de conductas agresivas en hombres sugiere que, dado que los hombres eran responsables de la defensa del grupo contra los depredadores y enemigos, las redes neuronales que subyacen a las conductas agresivas y de violencia poseen un menor umbral de activación en hombres, respecto a mujeres (Pinker, 2002). Otra de las explicaciones de estos hallazgos, que no necesariamente contradice a la evolutiva, se basa en datos descritos en neuroanatomía y fisiología. Tanto hombres como mujeres muestran un volumen igual en regiones temporales y límbicas, sin embargo, la región de la CPF-O es mayor en las mujeres relativo a la amígdala y otras regiones límbicas, lo que permite hipotetizar que las mujeres tienen mayor tejido (CPF-O) para modular (*top-down*) la información entrante a la amígdala (Gur y cols., 2002) y en general al sistema límbico. Se ha demostrado que el grado de supresión de la actividad del sistema límbico, en la amígdala principalmente, correlaciona con la actividad de la CPF ante la realización de tareas emocionales (Lieberman y Pfeifer, 2005). Por lo que, las mujeres tendrían más recursos cognitivos para regular sus impulsos límbicos, emotivos de agresividad, de acuerdo a los contextos y reglas sociales, respecto a los hombres. El volumen reducido de regiones frontales en hombres, respecto al de las mujeres, se ha asociado con una mayor tendencia hacia la psicopatía y desórdenes de la personalidad antisocial, además de conductas agresivas (Gur y cols., 2002). Es como si la actitud “valiente” de los hombres se forjara sobre su alto umbral para detectar castigos y para considerar las consecuencias negativas de sus actos, así como su bajo umbral para respuestas agresivas.

Por otro lado se ha reportado que, la interacción temprana madre-hijo es crucial para el desarrollo normal de la CPF-O en los primeros meses de vida, por el contrario, experiencias estresantes pueden causar disfunción permanente de la CPF-O, predisponiendo al individuo a enfermedades psiquiátricas (Goldberg, 2001). Las mujeres realizan más contacto visual con los papás desde muy temprana edad, el contacto visual es un tipo de comunicación social no verbal que las mujeres empiezan a desarrollar antes y de mejor manera que los hombres (Wakabayashi y cols., 2006; Lutchmaya y Baron-Cohen, 2002; Lutchmaya y cols., 2002). Así mismo se ha reportado que, los núcleos intersticiales (INAH) del hipotálamo anterior y la estría terminalis son mayores en los hombres que en mujeres, la función de estas estructuras se ha relacionado con la conducta sexual y con agresividad (Pinker, 2002). En el procesamiento de las emociones, agresividad específicamente, las mujeres parecen activar las partes del cerebro más evolucionadas (las responsables del procesamiento simbólico de las emociones, CPF), mientras que los hombres activan regiones cerebrales más primitivas del

sistema límbico (aquellas implicadas en las acciones directas) (García, 2003; Gur y cols., 2002).

El estudio de las emociones recientemente ha tomado importancia en las neurociencias, como la neuropsicología. Pues, las emociones proporcionan un medio natural para que el cerebro evalúe el ambiente interior y el que rodea al organismo, para responder en consecuencia y de manera adaptativa. Tal evaluación no sólo es en presencia del objeto emocional, sino su relación con otros y su conexión con el pasado (Damasio, 2006). Las expresiones emocionales tienen una gran disposición social-emocional, amplificando la comunicación verbal (Shimamura y cols., 2006; Ekman, 1993). A pesar de que existen varias modalidades de expresiones emocionales, como la voz, la postura del cuerpo, el rostro constituye una parte del cuerpo humano, y tal vez del primate en general, del que siempre buscamos información acerca del otro, para interpretar las emociones (Ekman, 1993). De acuerdo con los datos de algunas tareas aplicadas en este estudio, las mujeres suelen procesar información a nivel de detalles y son más sensibles a la comunicación emocional, asimismo se desempeñan mejor que los hombres en la interpretación de las expresiones faciales, pues el procesamiento del rostro exige un análisis a nivel de detalles, además del trasfondo emocional. Entonces, el rostro es un estímulo “rico” en detalles que permite el análisis de las emociones expresadas por los otros en nuestro interactuar y adaptación de la vida diaria en contextos sociales.

El reconocimiento de la emoción de otras personas es fundamental en la conducta social humana. Cuando una persona observa a otra, “lee” la emoción de otra persona en la expresión facial, realizando por lo menos dos fases de procesamiento: 1) reconocer la emoción expresada en el rostro de otra persona rápidamente, de manera que le permita escapar de situaciones peligrosas, o bien, no ofender a las otras personas y, 2) interpretar la expresión facial de la otra persona, a partir de comparaciones con nuestra propia experiencia emocional (Seitz y cols., 2008). Esto último, se relaciona con la empatía, como proceso cognitivo relacionado a entender el estado mental de alguien más (teoría de la mente), además del componente afectivo relacionado a la experiencia de la emoción.

La amígdala ha sido consistentemente identificada para el reconocimiento de expresiones de miedo (LeDoux, 2000), la ínsula para el disgusto, el lóbulo parietal inferior derecho y la corteza infracalcarina para miedo y tristeza, la región parietotemporal derecha para miedo y asco (Adolphs, 2002). Los datos acerca de la alegría y enojo son menos claros (Yip y cols., 2004). La amígdala no tiene conexiones extensas con la CPF-DL, se comunica con el cíngulo anterior y con la CPF-O, dos componentes del funcionamiento ejecutivo del rubro emocional-social. La activación de la amígdala es mayor antes de la adolescencia, después de esta etapa de desarrollo hay un cambio del procesamiento mediado por la amígdala al procesamiento mediado por el lóbulo frontal, así como un mayor declive general en la activación en la amígdala conforme aumenta la edad, este patrón es más consistente en el género femenino que en el masculino (Adolphs, 2002). En otras palabras, probablemente la modulación de la CPF sobre la amígdala se va construyendo en función del desarrollo y de la interacción con el medio ambiente, de manera que las mujeres poseen un modulador (CPF) de la amígdala, en general del sistema límbico, más eficiente para la interacción en contextos sociales.

La CPF-M muestra actividad a los 100 ms, sostenida hasta los 600 ms, ante la presencia de rostros con expresiones emocionales, lo que sugiere que esta región está involucrada en la percepción de los estímulos externos (Seitz y cols., 2009). Mientras que la

actividad de la amígdala comienza a los 120 ms aproximadamente, desde la presentación del estímulo, y probablemente muestra un efecto diferencial como una función de la categoría de la emoción a los 150 ms, aproximadamente (LeDoux, 2000). El intervalo en el que el estímulo llega a ser consciente es de 300 ms a 500 ms (Seitz y cols., 2009). Entonces, la CPF puede jugar un papel de modulación (*top-down*) de áreas corticales posteriores y de estructuras subcorticales durante el proceso de percepción. En este estudio, el intervalo en el que los participantes emiten su juicio acerca de los rostros con expresiones emocionales (tiempo de reacción) abarca desde los 1,384 hasta 4,271 ms. La realización de juicios requiere de más tiempo que sólo la percepción del estímulo, ya que el juicio de las emociones sociales requiere de una evaluación cognitiva-emocional que se realiza del contenido del estímulo, en este caso, de los rostros con las expresiones emocionales. La CPF se activa cuando los sujetos realizan tareas que requieren la identificación explícita de la emoción, específicamente la CPF-O realiza las comparaciones e inferencias acerca de las emociones expresadas en los rostros, en la construcción del juicio. Ante la lesión de regiones de la CPF-O derecha, se han reportado déficit en el reconocimiento de expresiones faciales de miedo y enojo (Adolphs, 2002; Rolls, 2004).

De acuerdo a los hallazgos del presente estudio, cuando se realiza un juicio de la emoción expresada en rostros de personas extrañas (alo-referencial), las mujeres suelen ser más rápidas para emitir tal juicio, que los hombres, para casi todas las expresiones emocionales, a excepción de sorpresa. Para la realización del juicio de la expresión de la emoción de sorpresa, tardan lo mismo hombres y mujeres, tal vez porque la expresión facial de esta emoción es muy saliente. Así mismo, las mujeres juzgan con valencia emocional más positiva a las expresiones emocionales positivas (alegría y sorpresa) y emiten valencia más negativa (sin diferencia significativa) para las expresiones de desagrado, miedo y enojo, respecto a los hombres. La alegría y la sorpresa se han considerado como emociones positivas, mientras que el resto, desagrado, enojo, miedo y tristeza, como emociones negativas (Shimamura y cols., 2006). En otras palabras, las mujeres juzgan más positivo a las emociones positivas y más negativas a las negativas.

El involucramiento de la CPF-M juega un papel doble en el procesamiento social; inferencia de los estados mentales de otros (teoría de la mente) y procesos acerca de los propios estados mentales (Harvey y cols., 2007). Cuando realizamos juicios de valor se requiere un proceso de introspección que implique valorar metas, decisiones, errores de predicción. Realizar juicios de valor en contextos sociales es potencialmente importante para la supervivencia y adaptación al medio ambiente social, y en el mejor de los casos conseguir la supervivencia de la mejor calidad posible (Seitz y cols., 2009).

Se ha reportado que, las mujeres suelen generar un estado emocional “contagiado” por el que están percibiendo en alguien más (empatía, relacionada con la CPF-M), sumado a que en su desarrollo ontogenético se exponen a más contacto visual con las personas, intercambian más expresiones faciales que los hombres (Seitz y cols., 2008; Wakabayashi y cols., 2006; Lutchmaya y Baron-Cohen, 2002; Lutchmaya y cols., 2002), lo que las hace más sensibles y rápidas en la interpretación de las emociones de los otros. Por otro lado, los hombres prefieren objetos o eventos que sean sistematizables, lo que les permite predecir los cambios de sistemas que funcionan con cierto patrón, ya que sistematizar es la mejor manera de predecir el cambio, pues se forman relaciones de las acciones que ocurren, estructurando los datos en reglas o leyes. Este estilo cognitivo, “sistematizador”, resulta muy útil en prácticas como las ciencias, que predicen eventos de la naturaleza (por ejemplo, las condiciones climáticas de acuerdo a las estaciones del año, algunas leyes físicas y químicas),

importantes para la supervivencia y adaptación, pero poco eficientes para la interacción social.

Por otro lado, los hombres durante la elaboración de los juicios de emociones acerca de sí mismos o de otras personas, utilizan un manejo cognitivo de la emoción, a diferencia de las mujeres. Este manejo cognitivo permite una separación mental de la auto-perspectiva de la alo-perspectiva realizando la distinción entre los sentimientos propios de los ajenos. Entre las diferencias de género se ha reportado que, los hombres utilizan este mecanismo más intensamente que las mujeres para la evaluación de sus propios sentimientos en las expresiones emocionales de sus rostros. Entonces, los hombres suelen diferenciar sus sentimientos de los otros (visión desencarnada), mientras que las mujeres reproducen las emociones que están percibiendo, es decir, empatizan (Schulte-Rüther y cols., 2008). Las mujeres muestran un aumento en la expresión emocional y alerta en respuesta a las emociones de otras personas, a diferencia de los hombres. Esta subjetividad incrementada de la experiencia emocional en las mujeres, puede estar relacionada con un alto alertamiento emocional, con un aumento de la expresividad emocional (Schulte-Rüther y cols., 2008) y con una alta vulnerabilidad a trastornos emocionales, como depresión.

Las diferentes estrategias de procesamiento cognitivo y emocional pueden contribuir a las diferencias de género en conductas sociales. Las mujeres modulan a las emociones con la CPF-O, estructura paralímbica. Mientras que los hombres modulan a las emociones con regiones cognitivas; corteza parietal y CPF-DL (Schulte-Rüther y cols., 2008). Las mujeres ante la percepción de una emoción responden con las regiones del sistema de neuronas espejo, simulando la emoción percibida, lo que permite un juicio más rápido de las emociones, lo que a su vez las hace más reactivas a las emociones y probablemente sea por eso juzgan más positivo lo positivo y más negativo lo negativo. Mientras que los hombres juzgan a las emociones de acuerdo a un abordaje más racional, cognitivo, sistemático, de desprendimiento e indiferencia a la emoción (no encarnado).

La empatía se puede entender como una reacción a los estados emocionales observados en otras personas, la cual incluye componentes cognitivos como teoría de la mente y componentes emocionales tales como la resonancia de emociones de otros y la generación de una respuesta emocional apropiada (Schulte-Rüther y cols., 2008). En la investigación de diferencias de género sobre teoría de la mente se han reportado datos inconsistentes, pues se ha descrito en algunos estudios ventaja de las mujeres en tareas de teoría de la mente sobre los hombres y en otros no reportan diferencias. En el presente estudio, las mujeres muestran un mejor desempeño en la empatía e interacción social, procesos que involucra un tipo de mentalización (representación, no necesariamente verbal, de estados mentales de los otros) y de teoría de la mente (representación preposicional o conceptual, de estados mentales de los otros). Tal vez, las mujeres desempeñan mejor las habilidades de comunicación social (mentalización), desde momentos muy tempranos del desarrollo, lo que a su vez les permitirá desarrollar mejores habilidades comunicativas-lingüísticas, respecto a los hombres. Se ha reportado que las mujeres aventajan a los hombres en la interacción-comunicación social desde muy temprana edad, a los 12 meses de edad (Wakabayashi y cols., 2006; Lutchmaya y Baron-Cohen, 2002; Lutchmaya y cols., 2002). Debe existir una relación entre el desarrollo emocional, interacción social y entender a otras mentes. La CPF-VM se asocia más con lo social (la toma de decisiones para dirigir las conductas de acuerdo a las metas determinadas y al contexto, asertividad social) y la CPF-Dorsomedial con la auto-referencia (Harvey y cols., 2007), en las tareas sociales se requiere de una función orquestada por todas estas estructuras, pues usamos nuestros propios estados mentales para inferir/explicar los procesos mentales de

los otros. Esta estrategia implícita auto-referencial es sumamente eficiente para el procesamiento de la información social.

En este estudio, las mujeres y los hombres interpretan los estímulos emocionales diferencialmente; los hombres invierten más tiempo en la emisión de juicios, pues tal vez para el procesamiento de este tipo de estímulos recurren a mayores recursos neuronales y cognitivos, lo que probablemente requiera de mayor inversión de tiempo para interpretar el estímulo. De manera general, las mujeres requieren menos tiempo para emitir juicios tanto de estímulos alo-referenciales como auto-referenciales. Esto se puede deber a que, las mujeres muestran mayor habilidad para identificar emociones tanto para sus propios rostros (auto-referencial) como de rostros extraños (alo-referencial), por tanto, redes neuronales más eficientes y rápidas (Goldenring y cols, 2009). Se ha reportado que los hombres reclutan una red neuronal más extensa que las mujeres cuando hacen juicios de sus propios estados emocionales, específicamente ante expresiones emocionales de sus propios rostros (Schulte-Rüther y cols., 2008). Los hombres enmascaran sus propias emociones y dado que, la interpretación de los estados emocionales de otras personas se realizan en base a las propias, los hombres tardan más en juzgar tanto las emociones de su propio rostro (auto-referencial) como de rostros extraños (alo-referencial), respecto a las mujeres. Los resultados del presente trabajo indican que, los hombres requieren de más tiempo que las mujeres, para juzgar la tristeza en su propio rostro (estímulos auto-referenciales) y en rostros de otros hombres. Según los hombres, esta emoción es más negativa en mujeres que en hombres, tal vez porque esa emoción “típicamente” no es referida (aceptada) socialmente al género masculino, pues suele ser más frecuente, esperable, fácil de identificar y más aceptada socialmente en las mujeres, que en los hombres.

La corteza parietal lateral, los polos temporales, la ínsula, regiones subcorticales que incluyen al tallo cerebral, a los colículos, a la sustancia gris periacueductal, al hipotálamo/hipófisis se han asociado con la ejecución de tareas auto-referenciales. De esta heterogeneidad regional surge la idea de que estas regiones son nucleares durante la realización de diferentes tareas auto-referenciales. También se han incluido regiones mediales; la CPF-M, la corteza del cíngulo anterior y posterior, la CPF-Dorsomedial, la corteza parietal medial y la corteza retrosplenial (Northoff y cols., 2006; Fossati y cols., 2003). La especialización funcional dentro de las estructuras corticales mediales, en un meta-análisis (Northoff y cols., 2006) se dividen en tres parcelaciones funcionales de la corteza medial; ventral, dorsal y posterior. La parte ventral relacionada con el procesamiento interoceptivo, la parte dorsal con el procesamiento auto-referencial y no auto-referencial, contextual-social y, finalmente la parte posterior implicada con la memoria autobiográfica, es decir, para el procesamiento auto-referencial se requiere de una red neuronal distribuida ampliamente por todo en el sistema nervioso. Según los datos obtenidos con la tarea de juicios de rostros con expresión emocional de este estudio, tanto hombres como mujeres requieren de más tiempo para realizar juicios acerca de ellos mismos que de otras personas. Los estímulos auto-referenciales son de gran importancia pues poseen un significado particular y extenso. Estos estímulos auto-referenciales capturan (*bottom-up*), pero más importantemente sostienen (*top-down*) la atención, haciendo más difícil el desenganche de rostros familiares en comparación de caras menos familiares (Davue y cols., 2009). En este estudio, tanto mujeres como hombres invierten más tiempo para emitir juicios acerca sí mismos que el que utilizan para hacer juicios de otras personas, sean mujeres u hombres. Asimismo, la valencia emocional es más positiva para las emociones auto-referenciales que para estímulos alo-referenciales. Las emociones auto-referenciales son más complejas porque se basan en la cognición, convenciones sociales y personales, valores, metas, deseos,

expectativas, e interacción de todo lo anterior. Las emociones auto-referenciales promueven la internalización de una práctica guiada normativamente relevante para la interacción social, y así contribuyen a la autorregulación en los contextos sociales. Las emociones apoyan a la codificación y procesamiento de la interacción social.

Según las mujeres, el desagrado es más negativo en otros rostros que en el de ellas y el miedo es más negativo en hombres que en ellas. Mientras que los hombres requieren de menos tiempo para juzgar al desagrado en ellos mismos y lo juzgan más negativo en ellos que en otros. En otras palabras, se muestra un patrón opuesto de acuerdo al género en la emoción de desagrado ya que, los hombres la juzgan muy rápido en su propio rostro y más negativa, mientras que las mujeres tardan más en realizar su juicio y la califican más positiva en ellas mismas. También, las emociones de enojo, miedo como la expresión neutral son juzgadas como más negativas por parte de las mujeres, tanto para estímulos auto-referenciales como para alo-referenciales, respecto a hombres. Aunque, las mujeres juzgan a estas emociones más positivas en ellas que en otras personas.

Se ha reportado que, en el procesamiento emocional, los hombres presentan mayor actividad en regiones límbicas, basales y temporales, mientras que en las mujeres la activación es mayor en el circuito tálamo-cingular-CPF (García, 2003; Gur y cols., 2002). Este circuito, el cíngulo específicamente, está involucrado con atención, monitoreo, memoria, aprendizaje, motivación, emoción, percepción al dolor y función visceral (Mesulam, 2000; Jurado y Rosselli, 2007). El cíngulo responde ante estímulos nuevos, o bien, ante tareas muy difíciles (esfuerzo intencional) y ante errores de corrección (auto-monitoreo) y modulación (*top down*) de las emociones (Gazzaniga y cols., 2002). Para la detección de error, en situaciones difíciles o ambiguas se requiere la integridad del circuito tálamo-cíngulo-CPF. En este estudio, las mujeres realizan mejor las funciones involucradas con este circuito, pues en las tareas de aprendizaje de 15 palabras, de ordenamiento alfabético, que se requiere de automonitoreo de la actividad y estrategias de memorización, respecto a los hombres. Así mismo, las mujeres son más sensibles a los castigos y al reajuste de su actividad, de acuerdo a los hallazgos obtenidos con la tarea de apuesta. En el procesamiento emocional en contextos sociales las mujeres parecen desempeñarse con mayor eficiencia, respecto a los hombres.

En síntesis, la mujer presenta un mejor desarrollo de las emociones como la empatía, son más sensibles a sus errores y a los castigos, tienen mejor capacidad para comportarse asertivamente y para proteger sus necesidades sociales, así como un uso más habitual de afrontamiento pasivo, centrado en las emociones y rumiativo frente a las experiencias negativas, respecto a los hombres (Cova, 2005; Schulte-Rüther y cols., 2008). Por otra parte, los hombres realizan estilos cognitivos sesgados a la sistematización, suelen afrontar al medioambiente con conductas asertivas, con un afrontamiento agresivo, aseguran las recompensas a corto plazo, su procesamiento emocional suele requerir más tiempo y esfuerzo cognitivo, respecto a las mujeres.

### ***Algunas consideraciones de acuerdo a los modelos de Funcionamiento Ejecutivo.***

De acuerdo con la teoría integradora de la CPF (Miller y Cohen, 2001), las regiones prefrontales son poco relevantes para conductas automáticas, rápidas, inflexibles, que se ejecutan en un procesamiento de abajo-arriba (*botton-up*). En la toma de decisiones de la vida diaria hay claves perceptuales que facilitan (automatizan) la decisión, pero la información nueva requiere planificación y flexibilidad, metas internas, información emocional del medio ambiente, claves emocionales internas y claves sociales. La CPF es crucial para la conducta

que se guía por estados internos o intencionales; tareas variadas-novedosas, con necesidad de representaciones de metas y medios para conseguirlos (modulación de arriba-abajo, *top-down*) (Miller y Cohen, 2001). Estos factores se combinan para tomar la decisión. Dependiendo de la tarea, algunos de estos factores pueden ser más importantes que otros. La CPF recibe información del mundo interno y del externo; puede generar asociaciones que permiten el aprendizaje y la flexibilidad del comportamiento, con ayuda de la retroalimentación, de la capacidad de representaciones temporales e inhibir la interferencia, esto para la anticipación y planificación de la conducta (Miller y Cohen, 2001). La CPF es crucial para la atención (efecto de las tendencias competitivas a favor de la información relevante para la tarea), la inhibición de la interferencia, la actualización de los objetivos, el monitoreo (y reajuste). Según los datos del presente trabajo, las mujeres son más sensibles a lo novedoso (HD), sus estilos cognitivos reflejan mayor flexibilidad cognitiva y de automonitoreo, son más sensibles a sus errores y a los castigos para la toma de decisiones. Mientras que los hombres realizan las tareas de manera más sistemática y lógica. Por lo que, las mujeres desempeñan de mejor manera la toma de decisiones en la vida diaria, pues son sensibles a las claves generadas interna y externamente, además de considerar las contingencias ambientales para ajustar su actividad con sensibilidad a la novedad.

De acuerdo a la teoría del “evento complejo estructurado” (SEC por sus siglas en inglés; *structure event complex*), en la CPF se almacenan los SEC, que son un conjunto de eventos en una secuencia temporal de actividad específica que se orienta a un objetivo; por ejemplo, ir a comer a un restaurante (Gafman, 2007). De acuerdo a la jerarquización de los SEC, los SEC abstractos (secuencias de eventos con un inicio, con objetivos, acciones y final, que no representan una actividad específica) son más utilizados por las mujeres en su interacción social, mientras que los hombres realizan las actividades de la vida diaria con los SEC dependientes de contexto (concretos en espacio-tiempo).

Para Duncan (1995 y 2001) la inteligencia fluida se refiere al razonamiento y habilidades para la solución de problemas novedosos. De acuerdo a esta teoría y a los resultados del presente trabajo, las mujeres son “más inteligentes”, ya que poseen más recursos y estrategias para actualizarse y responder a lo novedoso. El estilo cognitivo de las mujeres es sensible a la información novedosa, así como a la disponibilidad de ajustar esquemas mentales considerando las divergencias de las novedades en contextos sociales.

De acuerdo con la teoría del *Sistema Atencional Supervisor (SAS)* (Norman y Shallice, 1986), los hombres en su actividad funcionan con el dirimidor de conflicto para la elección de los esquemas de acción, es decir, evalúan la importancia relativa de distintas acciones y ajustan el comportamiento para realizar acciones de rutinas complejas. Este tipo de procesamiento resulta útil para realizar patrones de conductas rutinarias complejas, siempre y cuando estén especificadas en el ambiente. Por otra parte, las mujeres para su actividad requieren de una mayor intervención del SAS, pues este mecanismo modula al “dirimidor de conflictos” de manera jerárquica. El SAS se activa ante tareas novedosas, para las que no existen patrones de conductas rutinarias, y entonces hay que planificar, tomar decisiones y/o inhibir respuestas habituales o rutinarias ya que no resultan suficientes, ni eficientes. El SAS impide conductas perseverantes, genera acciones nuevas ante situaciones novedosas o altamente complejas. Este sistema supervisor funciona con ayuda de un mecanismo de retroalimentación, que proporciona información al sistema sobre la adecuación de los esquemas y las demandas de la tarea, para garantizar la ejecución de ajustes, en caso de que sea necesario (automonitoreo).

***Automonitoreo.***

El automonitoreo le permite al sujeto conocer el estado de sus procesos cognitivos en relación con la meta planteada y realizar ajustes en caso de que sea necesario (Lezak y cols., 2004). La ejecución de las mujeres tiende más a la efectividad pues desempeñan un mejor automonitoreo, como supervisor de la actividad, en relación a los hombres.

En los tres niveles de automonitoreo (Stuss, 2007), mujeres y hombres se desempeñan diferencialmente:

- En las actividades de la vida diaria que son automáticas o sobreaprendidas, implicando funcionamiento de regiones subcorticales, por ejemplo, las mujeres realizan las actividades de la vida diaria de manera más fluida, dinámica, flexible, considerando las contingencias para el ajuste de la actividad.
- En las funciones supervisoras y ejecutivas que sintetizan la información para organizar conductas dirigidas a metas, con correlato neuronal que involucra a la CPF y sistema límbico, por ejemplo, en la tarea de apuesta las mujeres son más sensibles a los castigos y más pronto, que los hombres, modifican su patrón de respuestas para conseguir la mayor ventaja en la tarea. En la tarea de aprendizaje de palabras, las mujeres se desempeñan mejor que los hombres, mostrando un mejor monitoreo de sus estrategias y procesos de aprendizaje.
- Finalmente, en el procesamiento de consciencia de uno mismo y del medio ambiente, la descripción que realizan las mujeres acerca de sí mismas no es diferente a la descripción que realizan sus amigos o familiares acerca de ellas, así mismo, las mujeres estiman su capacidad cognitiva (memorización) muy cerca de lo real. Lo que indica que las mujeres son más sensibles a la retroalimentación para realizar el automonitoreo y juicio de sus propios procesos cognitivos e interacción con el ambiente, en la construcción del “Yo”. En otras palabras, las mujeres muestran un mejor automonitoreo de su actividad, ajustan su descripción de sí mismas de mejor manera de acuerdo a su desempeño en la vida diaria, respecto a los hombres. Este constante automonitoreo de la propia actividad dinámica permite la reconstrucción constante y dinámica del “Yo”. El automonitoreo es crucial para la metacognición, la autoconciencia, autooiesis, y construcción del “Yo”. El automonitoreo es la actualización de las representaciones mentales del medio interno y del externo.

Los humanos, como algunos grandes simios, somos capaces de realizar meta-representaciones (Stuss y cols., 2001; Shimamura, 2000), entre otros procesos cognitivos. Las facultades metacognitivas involucran a la consciencia de los estados mentales, actitudes, creencias, experiencias de uno mismo, lo que requiere diferenciar entre eventos externos e internos, diferenciar entre estados mentales propios y de los demás, además de inferir los estados mentales de los otros y las implicaciones de sus motivos o intenciones. Por ejemplo, en la metacognición de la memoria (metamemoria), se requiere el uso de estrategias mnemónicas conscientes, permitiendo su monitoreo, control, organización y redirección. Tales funciones se han relacionado con la CPF-M (Shimamura, 2000). La memorización voluntaria y evocación activa de la información involucran regiones frontales, ya que se requieren de estrategias óptimas de memorización, tales estrategias deben ser conscientes para su manipulación y adecuación de acuerdo a las exigencias de la tarea.

El control inhibitorio es indispensable para permitir la flexibilidad mental, es decir, el desenganche de los esquemas de acción, que permita generar alternativas de acuerdo a la novedad-ambigüedad del contexto. La falta de control inhibitorio desencadenará respuestas



precipitadas e impulsivas. La incapacidad de desenganche de los esquemas de acción propiciará perseveraciones. La búsqueda/generación de alternativas considerando lo novedoso/ambiguo del contexto implica innovar estrategias, planeación que facilite el aprendizaje inverso, la adaptación a contextos cambiantes. El control inhibitorio se facilita con el automonitoreo que cuenta con un sistema de retroalimentación y corrección de la actividad. Ya que implica la detección y conocimiento del estado del sistema, considerando la información interna y externa, lo que permitirá la metacognición, autoconciencia.

Entre las funciones ejecutivas se ha descrito la importancia de las representaciones temporales (Fuster, 2001 y 2002), con las cuales nos hemos desatado del “aquí” y del “ahora” en la búsqueda de la supervivencia, pues ahora tratamos de sobrevivir de la mejor calidad posible, a mediano y a largo plazo, realizando planes y toma de decisiones considerando el futuro, incluso renunciando a las recompensas en el aquí y ahora, para aumentar las ganancias en un futuro a mediano o a largo plazo. Lo que nos ha permitido crear sociedades y culturas tan complejas como las humanas.

Las estructuras más recientes en la filogenia y las últimas en desarrollarse en la ontogenia, realizan las formas más sofisticadas de auto-representaciones, pero estas capacidades son construidas sobre las estructuras cerebrales más primitivas. Dada la complejidad de los contextos sociales y su demanda sobre nuestra conducta, no sorprende que las funciones ejecutivas mejoren la comprensión e interacción social.

Finalmente, las diferencias de género en funcionamiento cognitivo descritas hasta ahora, incluyendo las de este trabajo (tabla 7.1) estarán determinadas, en parte, por la selección de las tareas utilizadas, así como por naturaleza propia de las tareas. Por lo que vale la pena mencionar que, ninguna de las diferencias de género descritas hasta hoy se aplica a todos los hombres y a todas las mujeres, de modo que las generalizaciones sobre un género siempre serán falsas respecto a muchos individuos (Pinker, 2002).

Tabla 7.1. Perfil cognitivo de acuerdo a las diferencias de género.

<b>MUJERES</b>	<b>HOMBRES</b>
Mayor cantidad de emisiones en fluidez verbal.	Mayor cantidad de emisiones en fluidez de diseños (espacial).
Utilizan estilos cognitivos más flexibles para la solución de la tarea de WCST.	Más eficientes en formular secuencias abstractas para alcanzar una meta (torre de Hanoi), es decir, de sistematizar la tarea.
Las mujeres elaboran un amplio rango de soluciones posibles en acciones de la vida diaria (flexibilidad mental), plantean situaciones sociales diversas y complejas, generando gran cantidad de esquemas para interactuar en situaciones sociales de la vida diaria.	Los hombres describen esquemas de manera sistemática, pragmática, concreta, de acuerdo a patrones, a hábitos, a reglas generales-universales, sin considerar la ambigüedad de la vida diaria para planear los pasos a seguir.
Las mujeres son altamente sensibles a mantener y actualizar las representaciones internas necesarias (automonitoreo) para frenar respuestas dominantes que no son adecuadas en un momento o contexto concreto (control inhibitorio).	La actitud “valiente” de los hombres se forja sobre su alto umbral para detectar castigos y para considerar las consecuencias negativas de sus actos, así como su bajo umbral para respuestas agresivas.
Evitan el castigo, pues parecen más sensibles a este, y en general a las emociones negativas, así como a los errores de su actividad.	Buscan la inmediatez de la recompensa, aunque el valor de recompensa sea bajo, pues son más sensibles a una gratificación inmediata.
El dinamismo y la importancia de la interacción social para la construcción del “Yo”, hace más vulnerables a las mujeres a alteraciones del humor, mayor sensibilidad a sus errores y a los castigos sociales, mayor interés y necesidad de ser aceptadas en contextos sociales.	Problemas para desengancharse de conductas sistematizadas, no reajustan los programas de acción (poca flexibilidad mental), parecen menos sensibles a sus errores, a los castigos, a los marcadores somáticos generados, lo que complica un automonitoreo óptimo y constante actualización del “Yo”.
En los discursos narrativos, las mujeres muestran interés por las personas, describen la escena de acuerdo a relaciones interpersonales/emocionales. Consideran tiempo, novedad, complejidad y ambigüedad de las situaciones.	En los discursos narrativos de los hombres, se muestra interés hacia las cosas o paisajes de las escenas. Describen las escenas en términos de situaciones generales/globales.
Las mujeres activan regiones del sistema de neuronas espejo en el dominio de las interacciones sociales-emocionales, es decir, empatizan, reproducen/encarnan la emoción percibida en el otro, pasando de una alo-perspectiva a una auto-perspectiva.	Los hombres abordan tareas de interacción social-emocional desde un enfoque cognitivo (desencarnado), lo que los protege de ciertos trastornos del estado de humor, pero los hace más vulnerable a otro tipo de trastornos de personalidad (ej. autismo).
Realizan explicaciones de acción considerando el contexto social y a los otros.	Realizan explicaciones más pragmáticas en el aquí y en el ahora.
Realizan afrontamiento de tipo pasivo en su interacción social.	Describen más conductas agresivas en su interacción social.
Son más rápidas para emitir juicios acerca de expresiones emocionales en rostros.	Invierten más tiempo para juzgar expresiones emocionales en rostros.
Juzgan con valencia emocional más positiva a las expresiones emocionales positivas y con valencia más negativa a las emociones negativas.	Muestran mayor variabilidad en el juicio de valencia emocional.

De acuerdo con la teoría del <i>Sistema Atencional Supervisor (SAS)</i> , las mujeres para su actividad requieren de una mayor intervención del SAS, mecanismo que modula al “dirimidor de conflictos” de manera jerárquica.	De acuerdo con la teoría del <i>Sistema Atencional Supervisor (SAS)</i> , los hombres en su actividad funcionan con el dirimidor de conflicto para la elección de los esquemas de acción.
Los estilos cognitivos de las mujeres se relacionan con el procesamiento del HD.	Los estilos cognitivos de los hombres se relaciona con el procesamiento del HI.

## CONCLUSIONES

Resulta útil, en la evaluación neuropsicológica, iniciar con pruebas de tamizaje para obtener una visión general del estado cognitivo del paciente/participante, para después seguir con la evaluación por tareas específicas y sensibles a las funciones de interés.

Las diferencias de género se extienden más allá de los dominios de procesamiento lingüístico y espacial.

Las funciones cognitivas-sociales relacionadas con el funcionamiento de la CPF-O, se desempeñan diferencialmente de acuerdo al género; las mujeres realizan mejor que los hombres estas funciones.

Las mujeres consideran la variabilidad del ambiente social (flexibilidad mental) para la planeación y organización de esquemas de acción para solucionar situaciones de la vida diaria en contextos sociales, mientras que los esquemas de los hombres son sistemáticos.

Mujeres y hombres se desempeñan de manera diferente en la interacción social-emocional, las mujeres son más asertivas, más sensibles al procesamiento emocional, más flexibles para adaptarse a las demandas del contexto social, respecto a los hombres.

Los estilos cognitivos de las mujeres se sesgan por la empatía de acuerdo a los contextos sociales, mientras que los hombres utilizan estilos cognitivos con tendencia a la sistematización de acuerdo a los objetivos sin considerar las variantes en las contingencias ambientales.

En el transcurso de la ejecución de los programas de actividad, los hombres no muestran tendencia a desengancharse de las conductas sistematizadas, por lo que los programas de acción no son modificados, ni reajustados (poca flexibilidad mental y de estrategias), incluso parecen menos sensibles a sus errores, a los castigos de sus acciones, a los marcadores somáticos generados.

Las mujeres son altamente sensibles a mantener y actualizar las representaciones internas necesarias (automonitoreo) para frenar respuestas dominantes que no son adecuadas en un momento o contexto concreto (control inhibitorio), lo que permite una ejecución con pocos o nulos errores en tareas cognitivas.

Las mujeres son más sensibles al castigo y a modificar su patrón de respuesta de acuerdo a las contingencias de la tarea y así sacar más provecho de las circunstancias.

Las mujeres, de manera general, realizan más rápido los juicios acerca de las expresiones emocionales en rostros humanos, tanto para estímulos auto-referenciales como para estímulos alo-referenciales, respecto a los hombres.

Las mujeres en su discurso consideran el tiempo, la novedad, la complejidad y la ambigüedad, aspectos esenciales para el funcionamiento ejecutivo.

Los resultados del presente trabajo, en términos de Goldberg (2001), pero en contra de lo reportado por este autor, indican que las mujeres muestran estilos cognitivos con sensibilidad a la novedad, con flexibilidad mental para generar esquemas de acción de acuerdo a las

modificaciones del ambiente, estilo cognitivo relacionado con el HD. Por otro lado, el estilo cognitivo de los hombres está sesgado a realizar acciones ya establecidas y sistemáticas, además de realizar descripciones analíticas de las circunstancias, estilo cognitivo relacionado con el HI.

**ANEXO**  
**Protocolo de Funcionamiento Ejecutivo**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_  
**E. CIVIL:** \_\_\_\_\_ **EDAD:** \_\_\_\_\_ **SEXO:** \_\_\_\_\_  
**ESCOLARIDAD:** \_\_\_\_\_ **DOM. MANUAL:** \_\_\_\_\_  
**OCUPACIÓN:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**1. LENGUAJE AUTOMÁTICO Y CONTROL MENTAL**

(Test Barcelona Revisado, 2005; WAIS III, 1997; Neuropsi; Atención y Memoria, 2003)

Tiempo: 2 = 0-8 s. 1 > 8 s

<b>DIRECTO</b> (Test Barcelona, 2006)		
	<b>Calif.</b>	<b>Tiempo</b>
Contar de 1 al 20		
Días de la semana		
Meses del año		

<b>INVERSO</b> (Test Barcelona, 2006)		
	<b>Calif.</b>	<b>Tiempo</b>
Contar de 1 al 20		
Días de la semana		
Meses del año		

**Contar de 3 en 3 a partir del número 1 (45'') (Wechsler-Memoria)**

**Calif. 0, 1 o 2** \_\_\_\_\_

1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28, 31, 34, 37, 40

**OBSERVACIONES:**

**TOTAL** \_\_\_\_\_

**2. REPETICIÓN DE ERROR SEMÁNTICO**

(Test Barcelona Revisado, 2005)

<b>Calif. 1 = Correcto – 0 = Incorrecto</b>	
1. La leche es negra	
2. Los aviones van por el mar	
3. Los coches funcionan con cerveza	
4. El azúcar es salado	
5. La sangre es verde	
6. El año tiene siete días	
7. El hielo es caliente	
8. Los tomates son blancos	

**TOTAL** \_\_\_\_\_

**3. TORRE DE HANOI**

(Lezak y cols., 2004; Flores y cols., 2008)

<b>TRES FICHAS</b>	<b>CUATROS FICHAS</b>
--------------------	-----------------------

<b>Total de movimientos</b>		<b>Total de movimientos</b>	
<b>Errores tipo 1</b>		<b>Errores tipo 1</b>	
<b>Errores tipo 2</b>		<b>Errores tipo 2</b>	
<b>Tiempo</b>		<b>Tiempo</b>	

**Errores tipo 1: levantar más de una ficha a la vez.**  
**Errores tipo 2: poner una ficha grande sobre una chica.**

**OBSERVACIONES:**

#### 4. FLUENCIA VERBAL

(Test Barcelona Revisado, 2005; Neuropsi; Atención y Memoria, 2003; Flores y cols., 2008)  
 1 min.

Evocación categorial de **animales**

Evocación categorial de **verbos**

**TOTAL ANIMALES** \_\_\_\_\_  
**TOTAL VERBOS** \_\_\_\_\_  
**TOTAL** \_\_\_\_\_

#### 5. ABSTRACCIÓN VERBAL

(WAIS III, 2004; Test Barcelona, Revisado 2005)

<b>SEMEJANZAS – ABSTRACCIÓN (WAIS III)</b>	<b>CALIF. 0, 1 o 2</b>
1. Barco – Automóvil	
2. Mesa – Silla	
3. Trabajo – Juego	

4. Vapor – Niebla	
5. Huevo – Semilla	
6. Poema – Estatua	
7. Democracia – Monarquía	
8. Premio – Castigo	
9. Mosca – Árbol	
10. Enemigo – Amigo	

**TOTAL** \_\_\_\_\_

<b>COMPREENSIÓN – ABSTRACCIÓN (Test Barcelona, 2006)</b>	<b>CALIF. 0, 1 o 2</b>
1. Corazón de piedra.	
2. Tanto va el cántaro al agua, hasta que se rompe.	
3. Mano de hierro.	
4. No todo lo que brilla es oro.	
5. Dime con quién andas y te diré quien eres.	
6. Roma no se hizo en un día.	
7. El que nace para tamal, del cielo le caen las hojas.	
8. El que con lobos anda, a aullar se enseña.	
9. Cría cuervos y te sacarán los ojos.	
10. Camarón que se duerme, se lo lleva la corriente.	

**TOTAL** \_\_\_\_\_

### 6. METAMEMORIA

(Rey, 1958; Test Barcelona Revisado, 2005; Flores y cols., 2008)

	1	2	3	4	5
1. Casa					
2. Gato					
3. Puente					
4. Noche					
5. Pastel					



6. Mesa					
7. Bosque					
8. Mano					
9. Pera					
10. Aguja					
11. Lápiz					
12. Disco					
13. Árbol					
14. Coche					
15. Libro					
<b>ESTIMADAS</b>					
<b>TOTALES</b>					

TOTAL ESTIMADAS \_\_\_\_\_

TOTAL REALES \_\_\_\_\_

ERRORES NEGATIVOS (SUBESTIMA) \_\_\_\_\_

ERRORES POSITIVOS (SOBREESTIMA) \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES:

**7. FLUIDEZ NO VERBAL**

(Neuropsi; Atención y Memoria, 2003)

TOTAL \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES:

**8. CUBOS DE CORSI**

(Neuropsi; Atención y Memoria, 2003)

(Lezak y cols., 2004)

<b>DIRECTO</b>	
	<b>Calif.</b>
352	3
176	
4835	4
9216	
92536	5
54736	
563412	6
451297	
9475136	7

<b>INVERSO</b>	
	<b>Calif.</b>
64	2
37	
543	3
259	
8415	4
5782	
12758	5
69253	
923654	6

7519832	
91654278	8
64215938	
745912638	9
256314879	

751483	
3467219	7
7156924	
81254369	8
91348526	
641852793	9
345619832	

**TOTAL** \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES:**

### 9. ORDEN ALFABÉTICO DE PALABRAS

(Fraik,1990; Flores y cols., 2008)

	<b>Correcta</b>	<b>Respuesta</b>		<b>Correcta</b>	<b>Respuesta</b>
Elote	<i>Amigos</i>		Semana	<i>Cabeza</i>	
Urano	<i>Elote</i>		Maestro	<i>Dinero</i>	
Insulto	<i>Insulto</i>		Cabeza	<i>Familia</i>	
Amigo	<i>Orilla</i>		Trabajo	<i>Maestro</i>	
Orilla	<i>Urano</i>		Familia	<i>Problema</i>	
			Problema	<i>Semana</i>	
			Dinero	<i>Trabajo</i>	
	<b>Tiempo</b>			<b>Tiempo</b>	
	<b>Calif.</b>			<b>Calif.</b>	

**No. ERRORES DE ORDEN** \_\_\_\_\_

**No. DE ENSAYOS** \_\_\_\_\_

**TOTAL** \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES:**

### 10. CONTROL MOTOR

(Luria, 1986; Test Barcelona Revisado, 2005; Neuropsi; Atención y Memoria, 2003)

<b>Calif. 0, 1 o 2</b>	<b>Mano Derecha</b>	<b>Mano Izquierda</b>
Puño-Filo-Palma		
Tapping (/..)		
Exam // - Suj / Exam / - Suj 0		
Dedo – Nariz –Dedo		

**TOTAL** \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES:**

### 11. ESCANEEO VISUAL

(Lezak y cols., 2004; Test Barcelona Revisado, 2005; Neuropsi; Atención y Memoria, 2003)

**TOTAL** \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES:**

**12. TAREA DEL TRAZO - TRAIL MAKING TEST**

(Lezak y cols., 2004)

**13. TEST DE COLORES Y PALABRAS STROOP**

(Golden, 1999)

**14. TEST DE CLASIFICACIÓN DE TARJETAS DE WISCONSIN (WCST)**

(Heaton y cols., 2001; Flores y cols., 2008)

**CFN**

1	C F N O	17	C F N O	33	C F N O	49	C F N O
2	C F N O	18	C F N O	34	C F N O	50	C F N O
3	C F N O	19	C F N O	35	C F N O	51	C F N O
4	C F N O	20	C F N O	36	C F N O	52	C F N O
5	C F N O	21	C F N O	37	C F N O	53	C F N O
6	C F N O	22	C F N O	38	C F N O	54	C F N O
7	C F N O	23	C F N O	39	C F N O	55	C F N O
8	C F N O	24	C F N O	40	C F N O	56	C F N O
9	C F N O	25	C F N O	41	C F N O	57	C F N O
10	C F N O	26	C F N O	42	C F N O	58	C F N O
11	C F N O	27	C F N O	43	C F N O	59	C F N O
12	C F N O	28	C F N O	44	C F N O	60	C F N O
13	C F N O	29	C F N O	45	C F N O	61	C F N O
14	C F N O	30	C F N O	46	C F N O	62	C F N O
15	C F N O	31	C F N O	47	C F N O	63	C F N O
16	C F N O	32	C F N O	48	C F N O	64	C F N O

RESPUESTAS CORRECTAS: \_\_\_\_\_ ERRORES: \_\_\_\_\_ PERSEV: \_\_\_\_\_  
 NUMERO DE ENSAYOS TOTALES: \_\_\_\_\_ % DE RESP CORREC: \_\_\_\_\_ % DE PERSEV: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**15. TAREA DE APUESTA - GAMBLING TASK**

(Bechara A y cols., 2005; Flores y cols., 2008)

	A	B	C	D		A	B	C	D
1					26				
2					27				
3					28				
4					29				
5					30				
6					31				
7					32				
8					33				
9					34				
10					35				
11					36				
12					37				
13					38				
14					39				
15					40				
16					41				
17					42				

18					43				
19					44				
20					45				
21					46				
22					47				
23					48				
24					49				
25					50				

**En el ensayo 25**

¿Cuál(es) es(son) el(los) mazo(s) que, en total, le da más fichas? \_\_\_\_\_

¿Cuál(es) es(son) el(los) mazo(s) que, en total, le quita más fichas? \_\_\_\_\_

**En el ensayo 50**

¿Cuál(es) es(son) el(los) mazo(s) que, en total, le da más fichas? \_\_\_\_\_

¿Cuál(es) es(son) el(los) mazo(s) que, en total, le quita más fichas? \_\_\_\_\_

	A	B	C	D		A	B	C	D
51					76				
52					77				
53					78				
54					79				
55					80				
56					81				
57					82				
58					83				
59					84				
60					85				
61					86				
62					87				
63					88				
64					89				
65					90				
66					91				
67					92				
68					93				
69					94				
70					95				
71					96				
72					97				
73					98				



---

**FIGURA 3.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**OBSERVACIONES:**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**17. ESCALA DE COMPORTAMIENTO ASERTIVO (CABS)**

(De la Peña y cols., 2003)

**INSTRUCCIONES:** En seguida se te presenta una variedad de situaciones. Elige la opción que mejor describa lo que harías o dirías ante esa situación, o bien, si no está en los incisos lo que tú harías, anótalo en el inciso D.

1. Un amigo tuyo te dice enserio: eres muy simpático o simpática.  
A) “Si, creo que soy el mejor”  
B) “Gracias”  
C) No digo nada, y me pongo colorado.  
D) Otra: \_\_\_\_\_
  
2. Un amigo tuyo ha hecho un trabajo y tú crees que está muy bien hecho.  
A) No le digo nada.  
B) “¡Yo puedo hacerlo mejor que tu!”  
C) “Esta muy bien tu trabajo”  
D) Otra: \_\_\_\_\_
  
3. Quedas de encontrarte con un amigo y llega tarde. Cuando por fin llega, no te dice nada de porqué llegó tarde.  
A) “No me gusta que me hagan esperar”  
B) No le digo nada  
C) “Se necesita “cara” para llegar tarde y no dar explicaciones”  
D) Otra: \_\_\_\_\_

4. Tu amigo(a) está muy triste.
- A) “Estas triste, cuéntame lo que pasa”
  - B) Me quedo con él (ella) y no le digo nada.
  - C) Me río de él o de ella y le digo que es un cursi.
  - D) Otra: \_\_\_\_\_
5. Estas en tu casa con un amigo y tu hermano te dice: No grites tanto.
- A) “Si no te gusta te aguantas” y sigo hablando.
  - B) “Tienes razón, hablaré más bajo” y hablo más bajo.
  - C) “Perdona” y dejo de hablar del todo.
  - D) Otra: \_\_\_\_\_
6. Estas haciendo cola en un cine y un chico se mete a la fila.
- A) No le digo nada.
  - B) “Fórmate al final de la fila, idiota”
  - C) “Oye, nosotros estábamos antes, fórmate”
  - D) Otra: \_\_\_\_\_
7. Tu hermano o un amigo te pide el sueter que te regalaron en Navidad. Tú no quieres prestarlo.
- A) “No, es nuevo y no quiero prestarlo. ¿Quieres otro?”
  - B) Se lo presto aunque no quiero hacerlo.
  - C) “¡Ni loco te lo presto! Usa uno tuyo”
  - D) Otra: \_\_\_\_\_
8. Vas a ir al cine con tus amigos y están diciendo qué película quieren ver. Tus amigos dicen la que les gusta a ellos.
- A) Los hago callar y digo: “tenemos que ir a ver la que a mi me gusta”
  - B) Digo la que a mi me gusta.
  - C) Espero a que me pregunten y si no lo hacen, no digo nada.
  - D) Otra: \_\_\_\_\_
9. Un chico va corriendo por la calle y se cae.
- A) Me río y le digo que mire por donde va.
  - B) Lo ayudo a levantarse del suelo.
  - C) Me quedo mirando, pero no me atrevo a ayudarlo.
  - D) Otra: \_\_\_\_\_
10. Rompes una página de un libro y le echan la culpa a otro.
- A) Me callo.
  - B) “Sí, fue él quien lo rompió”
  - C) “No fue él, fui yo”
  - D) Otra: \_\_\_\_\_

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**18. SITUACIONES DE RAZONAMIENTO SOCIAL**

(Von Cramon y Von Cramon, 1991)

**Señala algunas razones por las cuales la mayoría de la gente...**

1. Hace regalos a sus familiares y amigos en su cumpleaños.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Intenta cuidar su aspecto personal al vestirse.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Cumple sus promesas.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¿Cuándo sería socialmente inapropiado que...?**

1. Dieras un consejo.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Te rieras.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Tomaras a alguien una foto con tu cámara.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¿Qué sería lo apropiado cuando...?**

1. Un amigo te dice que su padre acaba de fallecer.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



2. Tienes planeado salir con un amigo y surge un imprevisto.

---



---

3. Un vendedor te insiste en que le compres algo.

---



---

4. No vienen a cobrarte en un restaurante y tienes prisa.

---



---

**19a. ESCALA DE CONDUCTA ACTUAL – AUTOREPORTE**  
(Barkley, 1997a)

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

INTRUCCIONES: Elige la opción correcta para cada enunciado que mejor describa tu conducta de los últimos 6 meses.

- 1 = Nunca**  
**2 = Algunas veces**  
**3 = Frecuentemente**  
**4 = Siempre**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. Tomo decisiones impulsivamente.				
2. Realizo cosas sin considerar sus consecuencias.				
3. Tengo problemas para organizar mis pensamientos.				
4. Cambio mis planes en el último minuto.				
5. Fallo en considerar eventos relevantes pasados antes de responder ante situaciones.				
6. Pongo poca atención a los detalles de mis actividades.				
7. Tengo dificultad para mantener las metas de mis actividades.				
8. Tengo problemas para motivarme a mí mismo e iniciar actividades.				
9. Fácilmente me frustro.				
10. Reacciono desproporcionadamente ante situaciones sociales.				
11. No pongo mucho esfuerzo en mi trabajo, como otros lo hacen.				
12. No puedo mantenerme concentrado en las tareas que realizo.				
13. Pierdo el temperamento fácilmente.				
14. Dependo de otros para realizar mi trabajo.				
15. No me preocupa el futuro como a otras personas.				
16. Soy incapaz de trabajar sin la supervisión de otros.				
17. Me falta autodisciplina.				
18. Tengo problemas para seguir las reglas de una actividad.				
19. Tengo problemas en explicar las cosas en orden o secuencias.				
20. Tengo problemas para decir lo que quiero decir.				

**¡MUCHAS GRACIAS!**

**19b. ESCALA DE CONDUCTA ACTUAL – ALOREPORTE**

(Barkley, 1997a)

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_**RELACIÓN:** \_\_\_\_\_

INTRUCCIONES: Elige la opción correcta para cada enunciado que mejor represente la conducta de los últimos 6 meses, acerca de la persona que estas describiendo.

**1 = Nunca****2 = Algunas veces****3 = Frecuentemente****4 = Siempre**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. Toma decisiones impulsivamente.				
2. Realiza cosas sin considerar sus consecuencias.				
3. Tiene problemas para organizar sus pensamientos.				
4. Cambia sus planes en el último minuto.				
5. Falla en considerar eventos relevantes pasados antes de responder ante situaciones.				
6. Pone poca atención a los detalles de sus actividades.				
7. Tiene dificultad para mantener las metas de sus actividades.				
8. Tiene problemas para motivarse a sí mismo e iniciar actividades.				
9. Fácilmente se frustra.				
10. Reacciona desproporcionadamente ante situaciones sociales.				
11. No pone mucho esfuerzo en su trabajo, como otros lo hacen.				
12. No puede mantenerse concentrado en las tareas que realiza.				
13. Pierde el temperamento fácilmente.				
14. Depende de otros para realizar su trabajo.				
15. No se preocupa por el futuro como a otras personas.				
16. Es incapaz de trabajar sin la supervisión de otros.				
17. Le hace falta autodisciplina.				
18. Tiene problemas para seguir las reglas de una actividad.				
19. Tiene problemas en explicar las cosas en orden o secuencias.				
20. Tiene problemas para decir lo que quiere decir.				

**¡MUCHAS GRACIAS!**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**20. GENERACIÓN DE ESQUEMAS**

(Grafman y cols., 1991)

Menciona los pasos que debes seguir para *comer en un restaurante*.

**21. JUICIO DE EXPRESIONES EMOCIONALES EN ROSTROS HUMANOS**

(Ekman y Friesen, 1978)

**BIBLIOGRAFÍA**

- Abe N, Suzuki M, Mori E, Itoh M, Fuji T. (2007) Deceiving Others: Distinct Neural Responses of the Prefrontal Cortex and Amygdala in Simple Fabrication on Deception with Social Interactions. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 19(2):287-295.
- Adolphs R. (2002) Neural systems for recognizing emotion. *Cognitive neuroscience*. 12:169-177.
- Allen J, Damasio H, Grabowsky TJ, Bruss J, Zhang W. (2003) Sexual dimorphism and asymmetries in the gray-white composition of the human cerebrum. *NeuroImage*. 18: 880-894.
- Álvarez JA, Emory E. (2006) Executive Function and Frontal Lobes: A Meta-Analytic Review. *Neuropsychology Review*. 16(1):17-42.
- Andelman F, Zuckerman-Feldhay E, Hoffien D, Fried I, Neufeld MY. (2004) Lateralization of deficit in Self-Awareness of Memory in Patients with Intractable Epilepsy. *Epilepsia*. 45:826-833.
- Ardila A, Ostrosky-Solis F. (1991) *Diagnóstico del daño cerebral. Enfoque Neuropsicológico*. México, Trillas.
- Ardila A. (2008) On the evolutionary origins of executive functions. *Brain and Cognition*. 68:92-99.
- Army Individual Test Battery (1944) *Manual of Directions and Scoring*. Washington: D. C. War Department, Adjutant General's Office.
- Bachevalier J, Meunier ML. (2005) The neurobiology of social-emotional cognition on nonhuman primates. En: Alexander E. y Nathan JE. (Eds). *The cognitive neuroscience of social behavior*. USA. Psychology Press.
- Baddeley AD, Hitch GJ. (1974) Working memory. En: Coger GA. (Eds). *The psychology of learning and cognition*. New York: Academia Press.
- Baddeley A. (2003) Working memory, looking back and looking forward. *Nature reviews neuroscience*. 4(10):829-839.
- Barkley R. (1997a) ADHD in adults: Comorbidity and adaptive impairments. *NIMH Grant number 1R01MH54509-01A2*.
- Barkley R. (1997b) Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. *American Psychological Association*. 121(1):65-94.
- Bar-On R, Granel D, Denburg NL, Bechara A. (2003) Exploring the neurological substrate of emotional and social intelligence. *Brain*. 126:1790-1800.
- Bechara A, Damasio H, Granel D, Damasio AR. (2005) The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: some questions and answers. *Trends in Cognitive Sciences*. 9(4):159-162.
- Berg EA. (1948) A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *Journal of General Psychology*. 39:15-22.
- Bleeker ML, Wilson K, Agnew J, Mayers DA. (1988) Age-Related sex differences in verbal memory. *Journal of Clinical Psychology*. 44:402-411.
- Boone KB, Ponton MO, Gorsuch RL, González JJ, Millar BL. (1998) Factor análisis of four measures of prefrontal lobe functioning. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 13:585-695.
- Burgess PW. (2000) Strategy application disorder: the role of the frontal lobes in human multitasking. *Psychological Research*. 63(3-4):279-288.
- Christoff K, Prabhakaran V, Dorfman J, Zhao Z, Coger JK, Holyoak KJ, Gabriela JD. (2001) Rostrolateral Prefrontal Cortex Involvement in Relational Integration during Reasoning. *NeuroImage*. 14:1136-1149.

- Cohen JD, Braver TS, O'Reilly RC. (1996) A computational approach to prefrontal cortex, cognitive control and schizophrenia: recent developments and current challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*. 351:1515-27.
- Cova SF. (2005) Una perspectiva evolutiva de las diferencias de género en la presencia de trastornos depresivos. *Terapia psicológica*. 23(1): 49-57.
- Craik FI. (1990) Changes in memory in normal aging. A Functional view. En Wurtman R. J. y cols. (Eds) *Advances in neurology. Alzheimer's disease*. Vol. 51. New York: Marcel Dekker.
- Cummings JL, Miller BL. (2007) Conceptual and Clinical Aspects of the Frontal Lobes. En: Miller BL, Cummings JL. (Eds). *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders*. London. The Guilford Press.
- Dalgleish T. (2004) The emocional brain. *Nature*. 5:582-589.
- Damasio AR. (2004) *El error de Descartes*.. Barcelona, España. Crítica
- Damasio AR. (2006) *En Busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos*. Barcelona, España. Crítica.
- Davue C, Van der Stigchel S, Brédart S, Theeuwes J. (2009) You do not find your own face faster; you just look at it longer. *Cognition*. 111:114-122.
- De Bellis MD, Keshavan MS, Beers SR, Hall J, Frustaci K, Masalehdan A, Noll J, Boring AM. (2001) Sex Differences in Brain Maturation during Childhood and Adolescence. *Cerebral Cortex*. 11:552-557.
- Deeley Q, Daly EM, Azuma R, Surguladze S, Giampietro V, Brammer J, Hallahan B, Dunbar RI, Phillips ML, Murphy GM, (2008) Changes in male brain responses to emotional faces from adolescence to middle age. *NeuroImage*. 40:389-397.
- De la Peña V, Hernández E, Rodríguez DF. (2003) Comportamiento asertivo y adaptación social: Adaptación de una escala de comportamiento asertivo (CABS) para escolares de enseñanza primaria (6-12 años). *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*. 8(2):11-25.
- Di Castro E. (2002) *La Razón Desencantada. Un acercamiento a la teoría de la elección racional*. UNAM, Instituto de Investigaciones Filosóficas.
- Duncan J. (1995) Attention, intelligence and the frontal lobes. En: Gazzaniga M. S. (Ed.). *The cognitive neurosciences*. Cambridge. MIT Press.
- Duncan J. (2001) An adaptive coding model of neural function in prefrontal cortex. *Nature Neuroscience*. 2:820-829.
- Easton A. (2005) Behavioural flexibility, social learning, and the frontal cortex. En: Alexander E, Nathan JE. (Eds). *The cognitive neuroscience of social behavior*. USA. Psychology Press.
- Ekman P, Friesen WV. (1978) *Facial Action Coding System: A technique for the measurement of facial movement*. Palo Alto, CA: Consulting Psychology Press.
- Ekman P. (1993) Facial Expression and Emotion. *American Psychologist*. 48(4):384-392.
- Emery NJ, Easton A. (2005) What is social cognitive neuroscience? En: Alexander E, Nathan J. E. (Eds) *The cognitive neuroscience of social behavior*. USA. Psychology Press.
- Feingerg TE. (2001) *Altered Egos. How the Brain Creates the Self*. OXFORD. University Press.
- Ferrando L, Bobes J, Gilbert J, Soto M, Soto O. (2000) *Mini International Neuropsychiatric Interview*. Versión en español. 5.0.0. DSM-IV.

- Flores LJ, Ostrosky-Solís F, Lozano A. (2008) Batería de las Funciones frontales y ejecutivas: presentación. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias* 8(1):141-158.
- Fossati P, Hevenor SJ, Graham SJ, Grady C, Keightley ML, Craik F, Mayberg H. (2003) In Search of the Emotional Self: An fMRI Study Using Positive and Negative Emotional Words. *American Journal of Psychiatry*. 160:1938-1945.
- Fossati P, Hevenor SJ, Lepage M, Graham SJ, Grady C, Keightley LM, Craik F, Mayberg H. (2004) Distributed self in episodic memory: neural correlates of successful retrieval of self-encoded positive and negative personality traits. *NeuroImage*. 22(4): 1596-1604.
- Fuster JM. (2001) The Prefrontal Cortex-An Update: Time is of the Essence. *Neuron*. 30:319-333.
- Fuster JM. (2002) Physiology of executive functions: the perception action cycle. En Stuss DT, Knight RT. (Eds.). *Principles of frontal lobe function*. New York: OXFORD. University Press.
- García GE. (2003) Neuropsicología y género. *Revista de la Asociación española de neuropsiquiatría*. 23-86:7-19.
- Gazzaniga MS, Ivry R, Magín GR. (2002) *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*. USA. W.W. Norton.
- Geffen G, Moar KJ, O'Hanlon AP, Clark CR, Geffen LB. (1990) Performance measures of 16 to 86 years old males and females on the Auditory Verbal Learning Test. *Clinical Neuropsychologist*. 4:45-63.
- Gil-Verona JA, Macías JA, Pastor JF, Paz F, Barbosa M, Maniega MA, Román JM, López A, Alvarez-Alfageme I, Rami-González L, Boget T. (2003) Diferencias sexuales en sistema nervioso humano. Una revisión desde el punto de vista psiconeurobiológico. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*. 3(2):351-361.
- Glascher J, Adolphs R. (2003) Processing of the arousal of subliminal and supraliminal emotional stimuli by the human amygdala. *Journal of Neuroscience*. 23:10274-10282.
- Glick SD, Ross DA, Hough LB. (1982) Lateral asymmetry of neurotransmitters in human brain. *Brain Research*. 234(1):53-63.
- Goldberg E. (2001) *The Executive Brain. Frontal lobes and the civilized mind*. OXFORD. University Press.
- Golden CJ. (1999) *Stroop. Test de Colores y Palabras*. España, TEA Ediciones, S. A. 2da. edición.
- Goldenring FG, Semrud-Clikeman M, Zhu DC. (2009) Gender differences in BOLD activation to face photographs and video vignettes. *Behavioural Brain Research*. 201:137-146.
- Goldman-Rakic PS. (1995) Architecture of the prefrontal cortex and the central executive. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 769:212-220.
- Goldman-Rakic PS. (1998) The prefrontal landscape: implications of functional architecture for understanding human mentation and the central executive. En: Roberts AC, Robbins TW, Weiskrantz L. (Eds.) *The prefrontal cortex: executive and cognitive functions*. OXFORD. University Press.
- Grafman J, Thompson K, Weingartner H, Martínez R, Lawlor BA, Sunderland T. (1991) Script generation as an indicator of knowledge representation in patients with Alzheimer's disease. *Brain and Language*. 40:344-358
- Grafman J. (2007) Planning and the Brain. En: Miller BL, Cummings JL. (Eds.). *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders*. London. The Guilford Press.
- Gur CR, Turetsky BI, Matsui M, Yan M, Bilker W, Hughett P, Gur RE. (1999) Sex differences in brain gray and white matter in healthy young adults: correlations with cognitive performance. *The journal of neuroscience*. 19(10):4065-4072.
- Gur CR, Gunning-Dixon F, Bilker WB, Gur RE. (2002) Sex differences in temporo-limbic and frontal brain volumes of healthy adults. *Cerebral cortex*. 12:998-1003.

- Harvey PO, Fossati P, Lepage M. (2007) Modulation of memory Formation by Stimulus Content: Specific Role of the Medial Prefrontal Cortex in the Successful of social Pictures. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 19:(2)351-362.
- Heaton RK, Chelune GJ, Talley JL, Kay GG, Curtiss G. (2001) *WCST, Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin*. España. TEA Ediciones. (Adaptación española por Ma. Victoria de la Cruz López).
- Hillis AE, Tuffiash E, Caramazza A. (2002) Modality-specific deterioration in naming verbs in nonfluent primary progressive aphasia. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 14(7):1099-1108.
- Hirnstain M, Ocklenburg S, Schneider D, Hausmann M. (2009) Sex differences in left-right confusion depend on hemispheric asymetry. *Cortex*. 45:891-899.
- Jayasundar R. (2002) Human brain: biochemical lateralization in normal subjects. *Neurology India*. 50(3):267-271.
- Jurado MB, Rosselli M. (2007) The elusive nature of executive functions: A review of our current undertanding. *Neuropsychology Review*. 17:213-233.
- Kaplan-Solms K, Solms M. (2005) *Estudios Clínicos en Neuropsicoanálisis. Introducción a la Neuropsicología profunda*. México. Fondo de Cultura económica.
- Keenan JP, Nelson A, O'Connor M, Pascual-Leone A. (2001) Self-recognition and the right hemisphere. *Nature*. 409:305.
- Kiernan R, Mueller J, Langston JW, Van Dyke C. (1987) The Neurobehavioral Cognitive Status Examination: A brief but differentiated approach to cognitive assessment. *Annals of Internal Medicine*. 107:481-485.
- Kimura D. (1996) Sex, sexual orientation and sex hormones influence human cognitive function. *Cognitive Neuroscience*. 6:259-263.
- Kimura D. (2002) Sex hormones influence human cognitive pattern. *Neuroendocrinology Letters*. 23(4):67-77.
- Koechlin E, Summerfield C. (2007) An information theoretical approach to prefrontal executive function. *Trends in Cognition Science*. 11:229-35.
- Kramer JH, Quitania L. (2007) Bedside Frontal Lobes Testing. En: Miller BL, Cummings JL. (Eds). *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders*. London. The Guilford Press.
- Kringelbach ML, Rolls ET. (2003) Neural correlates of rapid reversal learning in a simple model of human social interaction. *NeuroImage*. 20:1371-1383.
- LeDoux JE. (2000) Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*. 23:155-184.
- Lesley KF. (2007) Advances in understanding ventromedial prefrontal function. *Neurology*. 48:991-995.
- Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. (2004) *Neuropsychological assessment*. OXFORD. University Press.
- Lieberman MD, Pfeifer JH. (2005) The self and social perception: Three kinds of questions in social cognitive neuroscience. En: Alexander E, Nathan JE. (Eds) *The cognitive neuroscience of social behavior*. USA. Psychology Press.
- López E, Salazar X, Morales G. (2009) Cognistat–Versión en Español (NCSE): Una opción para realizar la exploración cognoscitiva en la población hispanohablante en los Estados Unidos. *Revista Neuropsicología, Neuropsicología y Neurociencias*. 9:65-74.
- Luria AR. (1973) The Frontal Lobes and the Regulation of Behavior. En: *Psychophysiology of the Frontal Lobes*. En: Pribram KH, Luria AR. (Eds). New York. ACADEMIC PRESS.

- Luria AR. (1986) *Las funciones corticales superiores del hombre*. España. Fontamara.
- Lutchmaya S, Baron-Cohen S. (2002) Human sex differences in social and non-social looking preferences, at 12-month of age. *Infant Behavior and Development*. 25:319-335.
- Lutchmaya S, Baron-Cohen S, Raggatt P. (2002) Foetal testosterone and eye contact in 12-month-old human infants. *Infant Behavior and Development*. 25:327-335.
- Mak AK, Hu Z, Zhang JX, Xiao Z, Lee TM. (2009) Sex-related differences in neural activity during emotion regulation. *Neuropsychologia*. 47:2900-2908.
- Mesulam M. (2000) *Principles of Behavioral and Cognitive Neurology*. OXFORD. University Press.
- Miller EK, Cohen JD. (2001) An integrative theory of frontal lobe function. *Annual Review of Neuroscience*. 24:167-202.
- Miller BL. (2007) The Human Frontal Lobes: An Introduction. En: Miller BL, Cummings JL. (Eds). *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders*. London. The Guilford Press.
- Milner BL. (1971) Interhemispheric differences in the localization of psychological processes in man. *British Medical Bulletin*. 27: 272-277.
- Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Payer TD. (2000) The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex frontal lobe tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*. 41:49-100.
- Naqvi N, Shiv B, Bechara A. (2006) The Role of Emotion in Decision Making. *Current Directions in Psychological Science*. 15(5):260-264.
- Norman DA, Shallice T. (1986) Attention to action: Willed and automatic control to behaviour. En Davidson RJ, Shwartz GE, Shapiro D. (Eds.) *Consciousness and self-regulation: Advances in research and theory*. Vol.4 (pp.1-18). New York. Plenum Press.
- Northoff G, Heinzel A, Greek M, Bermpohl HD, Panksepp J. (2006) Self-referential processing in our brain – A meta-analysis of imaging studies on the self. *NeuroImage*. 31:440-457.
- Ostrosky-Solis F, Gómez ME, Matute E, Rosselli M, Ardila A, Pineda D. (2003) *Neuropsi; Atención y Memoria*. México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Peña-Casanova J, Gramunt FN, Vich FJ. (2004) *Test Neuropsicológicos. Fundamentos para una neuropsicología basada en evidencias*. España. Masson.
- Peña-Casanova J. (2005) *Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. Test Barcelona Revisado*. Manual Barcelona. España. Masson. 2da edición.
- Peper M, Karcher S, Wohlfarth R, Reinshagen G, LeDoux JE. (2001) Aversive learning in patient with unilateral lesions of the amygdala and hippocampus. *Biological Psychology*. 58:1-23.
- Pessoa L. (2008) On the relationship between emotion and cognition. *Nature*. 9:148-158.
- Pineda DA, Merchan V, Roselli M, Ardila A. (2000) Estructura factorial de la función ejecutiva en estudiantes universitarios jóvenes. *Revista de Neurología*. 31:1112-1118.
- Pinker S. (2002) *The Blank Slate: The Modern Denial of Human Nature*. New York. The Penguin Group.
- Regard M, Strauss E, Knaap P. (1982) Children's production on verbal and non-verbal fluency task. *Perceptual and Motor Skills*. 55:839-844.
- Rey A. (1958) *L'examen clinique en psychologie*. Paris. Press Universitaires de France (PUF).



- Rodié JU. (2002) Sexo y cerebro: diferencias morfológicas y funcionales entre mujeres y hombres. *Actas Españolas de Psiquiatría*. 30(3):189-194.
- Rolls ET. (2004) The functions of the orbitofrontal cortex. *Brain and Cognition*. 55:11-29.
- Sanz-Martín A, Guevara MA, Corsi-Cabrera M, Ondarza-Rovira R, Ramos-Loyo J. (2006) Efecto diferencial de la lobectomía temporal izquierda y derecha sobre el reconocimiento y la experiencia emocional en pacientes con epilepsia. *Revista neurológica*. 42(7):391-398.
- Schulte-Rüther M, Markowitsch HJ, Shah NJ, Fink GR, Piefke M. (2008) Gender differences in brain networks supporting empathy. *NeuroImage*. 42(1):393-403.
- Secretaría de Gobernación, SEGOB. En: En México 50.9% de la población son mujeres. Boletín 034 (8-marzo-2009) [en línea]. <http://www.presidencia.gob.mx/prensa/segob/?contenido=42973> [Consulta: 8-marzo-2009]
- Seitz RJ, Schäfer R, Scherfeld D, Friererichs S, Popp K, Wittsack HJ, Azari NP, Franz M. (2008) Valuating other people's emotional face expression: A combined functional magnetic resonance imaging and electroencephalography study. *Neuroscience*. 152:173-722.
- Seitz RJ, Franz M, Azari NP. (2009) Value judgments and self-control: Ther role of the medial frontal cortex. *Brain Research Reviews*. 60: 368-378.
- Sergerie K, Lepage M, Armony JL. (2006) A Process-specific Functional Dissociation of the Amygdalain Emocional Memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 18(8):1359-1367.
- Sheehan D, Lecrubier Y, Sheehan M, Amorim P, Javavs J, Weiller E, Hergueta T, Baker R, Dunbar GC. (1998) The Mini International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): the development and validation of a structured diagnostic psychiatruc interview for DSM-IV. And ICD-10. *Journal Clinical Psychiatry*. Suppl. 20:22-33.
- Shimamura AP. (2000) Toward a Cognitive Neuroscience of Metacognition. *Consciousness and Cognition*. 9:313-323.
- Shimamura AP, Ross JG, Bennett HD. (2006) Memory for facial expressions: The power of a smile. *Psychonomic Bulletin and Review*. 13 (2): 217-222.
- Shuster J, Toplak ME. (2008) Executive and motivational inhibition: Associations with self-report measures related to inhibition. *Consciousness and Cognition*. 18:471-480.
- Stroop JR. (1935) Studies of interference in serial verbal reaction. *Journal Experimental Psychology*. 18:643-662.
- Stuss DT, Gallup GG, Alexander MP. (2001), The frontal lobes are necessary for "theory of mind". *Brain*. 124:279-286.
- Stuss DT, Levine B. (2002) Adult Clinical Neuropsychology: Lessons from Studies of Frontal Lobes. *Annual Review of Psychology*. 53:401-433.
- Stuss DT. (2007) New Approaches to Prefrontal Lobe Testing. En: Miller BL, Cummings JL. (Eds). *The Human Frontal Lobes. Functions and Disorders*. London. The Guilford Press.
- Tirapu UJ. (2007) La evaluación Neuropsicológica. *Intervención Psicosocial*. 16:189-211.
- Tirapu-Ustárroz J, García-Molina A, Luna-Lario P, Roig-Roviera T, Pelegrín-Valero C. (2008a) Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurología*. 46(11):684-692.
- Tirapu-Ustárroz J, García-Molina A, Luna-Lario P, Roig-Roviera T, Pelegrín-Valero C. (2008b) Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología*. 46(11):684-692.
- Thurstone LL. (1938) *Primary mental abilities*. Chicago. University of Chicago Press.

- Torres A, Gómez-Gil E, Vidal A, Puig O, Boget T, Salamero M. (2006) Diferencias de género en las funciones cognitivas e influencia de las hormonas sexuales. *Actas Españolas de Psiquiatría*. 34(6):408-415.
- Turner MS, Simona JS, Gilbert SJ, Frith CD, Burgess PW. (2008) Distinct roles for lateral and medial rostral prefrontal cortex in source monitoring of perceived and imagined events. *Neuropsychologia*. 46:1442-1453.
- Von Cramon D, Von Cramon G. (1991) Problem solving deficit in brain injured patient: A therapeutic approach. *Neuropsychological Rehabilitation*. 1:45-64.
- Wakabayashi A, Baron-Cohen S, Wheelwright S, Goldenfeld N, Delaney J, Fine D, Smith R, Weil L. (2006) Development of short forms of the Empathy Quotient (EQ-Short) and the Systemizing Quotient (SQ-Short). *Personality and individual differences*. 41:929-940.
- Word R, Michelson L, Flynn J. (1978) *Assessment of assertive behavior in elementary school children*. Chicago. Annual Meeting of the Association for Advancement of Behavior Therapy.
- Wechsler D. (1955) *Wechsler Adult Intelligence Scale*. New York. The Psychological Corporation.
- Wechsler D. (1997) *Wechsler Memory Scale (WMS-III)*. Administration and Scoring Manual. San Antonio. The psychological Corporation.
- Wechsler D. (2004) *Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-III)*. México. Manual Moderno. 2da edición.
- Yamasaki H, LaBar KS, McCarthy G. (2002) Dissociable prefrontal brain system for attention and emotion. *PNAS*. 99(17):11447-11451.
- Yip J, H, Leung KK, Li LS, Lee TM. (2004) The role of sub-cortical brain structures in emotion recognition. *Brain Injury*. 18(12):1209-1217.
- Zelazo PD, Frye D. (1997) Cognitive complexity and control: A theory of the development of deliberate reasoning and intentional action. En: Stamenov N. (Eds.). *Language structure discourse, and the access to consciousness*. Amsterdam. John Benjamins.