



Universidad Nacional Autónoma de México
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN PSICOLOGÍA

**PERFIL DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS EN PACIENTES CON CARCINOMA TIROIDEO
DIFERENCIADO DURANTE LA FASE HIPOTIROIDEA**

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN NEUROPSICOLOGÍA**

PRESENTA:

MARTÍNEZ VALDERRAMA NALLELY KAREN

DIRECTORA:

DRA. ALICIA ELVIRA VÉLEZ GARCÍA
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

COMITÉ:

DRA. GABRIELA OROZCO CALDERÓN
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
DRA. SOFÍA SÁNCHEZ ROMÁN

**DEPARTAMENTO DE NEUROLOGÍA Y PSIQUIATRÍA, INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS
MÉDICAS Y NUTRICIÓN "SALVADOR ZUBIRÁN"**

DRA. NATASHA VIVIANA ALCOCER CASTILLEJOS

**DEPARTAMENTO DE NEUROLOGÍA Y PSIQUIATRÍA, INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS
MÉDICAS Y NUTRICIÓN "SALVADOR ZUBIRÁN"**

DRA. MARÍA ESTHER GÓMEZ PÉREZ

**UNIDAD DE COGNICIÓN Y CONDUCTA, INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y
NEUROCIROLOGÍA "MANUEL VELASCO SUÁREZ"**

México D.F.

Junio 2016



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.

Agradecimientos.

A mi papá, **Antolín**. Porque me has enseñado tantas cosas tal vez sin darte cuenta. De ti aprendí a nunca rendirme, a demostrar de lo que soy capaz, a sobreponerme con carácter a los problemas y obstáculos que se me presentaron, a aprender a conocer a las personas antes de juzgar sus actos y a vivir con nuestra historia, con la que nos ha tocado y con la que hemos escogido. Gracias

A mi hermano, **Josué**. Porque cuando las palabras de mis papás no eran suficientes aparecías tú. Por cuidarme y por siempre contar con tu apoyo y compañía. Por enseñarme a soñar.

A mi abuelito **Lorenzo** y a mi abuelita **Rufa**. Por llevarme al kínder, por asistir a las actividades escolares cuando mis papás no podían hacerlo, por prestarme su casa para estudiar, para hacer fiestas y para estar mientras mis papás llegaban de trabajar. Por tratar de que nada me hiciera falta. Por prometerme premios por mis calificaciones que aún espero me sean entregados. Por respetar mis puntos de vista aunque no coincidamos en muchas cosas. Por quererme tanto.

A mi tía **Edith**. Por ayudarme en tantas tareas y acompañarme en muchos momentos importantes, por apoyar a mi mamá, por apoyarme, por confiar en mí.

A mi prima **Alexia**. Porque te quiero tanto.

De manera especial quiero agradecer a mi **Comité**. Por el enorme apoyo que me brindaron durante la realización de mi tesis, porque sin él en verdad no lo hubiese logrado. A **Sofi**, a **Nati**, a **Gaby** y a **Alicia**. Por permitirme ser parte de su equipo de trabajo y tener nuevas experiencias. Por brindarme su confianza y sobre todo por brindarme su amistad. Por los regaños y por los consejos. Por las enseñanzas. Por hacerme crecer.

A mis amigos de siempre. **Julieta**, **Víctor** y **Josué**. Por lo que hemos vivido juntos.

A **Paola** y **Maribel**. Por compartir nuestro trayecto en la Facultad de Psicología desde el primer día del primer semestre de la Licenciatura. Porque a pesar del tiempo aún seguimos juntas. Por alentarme a seguir adelante.

A la mejor generación de Especialidad y a los mejores amigos que me pudieron haber tocado: **Dul**, **Jessi** y **Gera**. Por las enseñanzas, el apoyo, los consejos, las pláticas, las reuniones, las risas, los llantos, los regaños compartidos y por el gran equipo que formamos. Por nuestros planes.

A mis amigos de Neuropsicología del INCMNSZ, a **Sandy**, a **Mireya**, a **Mariana**, a **Erick**, a **Mayra** y a **Jacque**. Por el tiempo compartido en el Instituto, por las enseñanzas, por las pláticas y por los cafés. También a mis amigos de Psicología, por estar al pendiente del proyecto. A **Naye** y a **Fonsi**, por impulsarme a siempre perseguir mis sueños.

A los **pacientes** que participaron en la investigación, por su interés y su confianza.

Dedicatoria

A mi **mamá**. Porque nunca bastarán las palabras para agradecerte todo lo que siempre haces por mí y por al amor que me tienes. Por acompañarme en todos los momentos. Porque en las noticias malas siempre has estado ahí para llorar conmigo para luego sobreponernos juntas. Por enseñarme a ser noble como tú. Por opacar mi seriedad con tu sonrisa y alegría y por bailar cada vez que hay oportunidad. Por siempre buscar lo mejor para la familia. Por darme la confianza para buscar mis propios sueños. Por darme la libertad de pensar como yo quiera. Por respetar y apoyar mis decisiones.

Índice.

Resumen	6
Abstract	8
1. Introducción	10
2. Hipotiroidismo	12
2.1. Manifestaciones clínicas	13
2.2. Diagnóstico	13
2.3. Epidemiología	14
2.4. Patofisiología	15
2.5. Etiología	16
2.6. Tratamiento	22
3. Alteraciones cognitivas en el hipotiroidismo	24
4. Lóbulos frontales	33
4.1. Neuroanatomía	33
4.2. Conexiones	42
4.3. Neuroquímica	46
4.4. Funciones ejecutivas	49
4.4.1. Componentes	50
4.4.2. Modelos teóricos del funcionamiento cortical prefrontal	60
4.4.3. Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas	69
5. Planteamiento del problema	72
5.1. Objetivos	72
5.2. Justificación	73
5.3. Preguntas de investigación	74
6. Método	75
6.1. Hipótesis	75
6.2. Variables	75
6.3. Muestra	76
6.4. Diseño	77
6.5. Instrumentos	78
6.6. Procedimiento	80
6.7. Análisis de datos	81
7. Resultados	82
8. Discusión	88
9. Conclusiones	98

10. Limitaciones y sugerencias	99
11. Referencias.	100
12. Anexos	127
12.1. Perfiles individuales	127
12.2. Perfiles por grupos de edad y escolaridad	157

Resumen.

El hipotiroidismo es la deficiencia hormonal más común. Sus síntomas son diversos, dentro de los que destacan los cognitivos, principalmente en atención, memoria y funciones ejecutivas (FE). El interés en estas últimas funciones ha aumentado en los años debido al impacto que su alteración tiene sobre la calidad de vida de los pacientes hipotiroideos. Algunas de las investigaciones al respecto han basado su metodología en el estudio de pacientes con cáncer tiroideo diferenciado (CTD) cuyo tratamiento implica cierta dinámica hormonal que permite un adecuado control de variables.

Los objetivos del presente trabajo fueron 1) conocer si los pacientes con hipotiroidismo presentaban alteraciones en las FE, 2) caracterizar el desempeño de estos pacientes en pruebas que evalúan FE y 3) conocer si dicho desempeño correlacionaba con el funcionamiento tiroideo. Fueron evaluados 15 pacientes de entre 20 y 65 años de edad con CTD durante la fase hipotiroidea como preparación para la administración de yodo radioactivo. Se les realizó una entrevista semiestructurada y se administraron tanto la Batería Neuropsicológica de Lóbulos Frontales y Funciones Ejecutivas- 2 como el Symptom Check List- 90 como instrumentos de evaluación de las FE y de síntomas ansiosos y depresivos, respectivamente.

Los resultados demostraron una alteración en las FE en pacientes hipotiroideos, principalmente en memoria de trabajo (MT), inhibición, flexibilidad cognitiva y metamemoria. Mientras que la MT y la planeación se relacionaron con el funcionamiento

tiroideo, la flexibilidad cognitiva y la metamemoria lo hicieron con la depresión. Lo que sugiere un desempeño más deficiente en MT a mayor severidad hipotiroidea y un desempeño similar en flexibilidad cognitiva y metamemoria a mayores niveles de depresión. Sin embargo, estos resultados deben tomarse con precaución debido a las limitantes metodológicas del presente trabajo.

Palabras clave: hipotiroidismo, cáncer diferenciado de tiroides, funciones ejecutivas, funcionamiento tiroideo.

Abstract.

Hypothyroidism is the most common hormonal deficiency. Its symptoms are diverse, within which stand out the cognitive, mainly for attention, memory and executive functions (EF). The interest in the latter has increased in the last years due to the impact its alteration has over hypothyroid patients' quality of life. Some research carried out on the matter has based their methodology on the study of patients with differentiated thyroid cancer (DTC) which treatment implies a certain hormonal dynamic which allows a suitable control of variables.

The objectives of the present work were 1) To know if patients with hypothyroidism show alterations in EF, 2) Distinguish such patients' performance under tests that evaluate EF and 3) Know if such performance was correlated with thyroid functioning. 15 patients with DTC between 20 and 65 years old were evaluated during the hypothyroid phase as preparation for radioactive iodine administration. They were tested with a semi-structured interview and Executive Functions and Frontal Lobes Neuropsychological Battery- 2, as well as Symptom Check List- 90 applied as evaluation instruments for EF and anxious and depressive symptoms, respectively.

Results show an alteration in EF in hypothyroid patients, mainly in working memory (WM), inhibition, cognitive flexibility and metamemory. While WM and planning were related to thyroid functioning, cognitive flexibility and metamemory were related with depression. That suggest a more deficient performance in WM and in planning in a more

hypothyroidism severity state and a similar performance in cognitive flexibility and metamemory in a higher depression level. However, these results must be taken with caution due to the methodological limits in the present work.

Key words: hypothyroidism, thyroid differentiated cancer, executive functions, thyroid functioning.

1. Introducción.

El hipotiroidismo es la deficiencia hormonal más común. Resulta de la producción ineficiente de las hormonas tiroideas (HT) triyodotironina (T3) y tiroxina (T4). Además puede clasificarse con base en el tiempo de inicio (congénito o adquirido), en el nivel de disfunción endócrina responsable de la deficiencia hormonal (hipotiroidismo primario o central) y con base en su severidad (clínico o subclínico) (Roberts & Ladenson, 2004; Almandoz & Gharib, 2012).

El hipotiroidismo primario representa el 95% de los casos de hipotiroidismo clínico, afectando con mayor frecuencia a mujeres que a hombres, con una relación de 10 a 1 y con un incremento en su incidencia a mayor edad (Devdhar, Ousman & Burman, 2007). Se caracteriza por una disfunción en la glándula tiroidea que provoca una disminución en los niveles séricos de las HT y un incremento en los niveles séricos de la hormona estimulante de la tiroides (TSH) (Almandoz & Gharib, 2012; Khandelwal & Tandon, 2012). Para su diagnóstico resultan esenciales las pruebas de laboratorio, principalmente la de TSH y la de tiroxina libre (FT4), cuyos niveles séricos en el hipotiroidismo clínico se hallan por arriba y por debajo del rango de referencia, respectivamente (Roberts & Ladenson, 2004).

Entre sus etiologías se encuentra la yatrogénica, que incluye a la tiroidectomía y a la administración de yodo radioactivo, las cuales forman parte del tratamiento para el CTD (Dubbs & Spangler, 2014). Dentro de los síntomas que manifiestan los pacientes hipotiroideos se encuentran los cognitivos que principalmente se han reportado para la

atención, la memoria y las FE. Sin embargo, las pruebas neuropsicológicas empleadas para la evaluación de las FE en dichas investigaciones son limitadas por lo que, aunque algunas investigaciones han señalado una alteración en funciones como las de MT, inhibición y fluidez verbal, no se ha podido conocer si existe alteración en otras funciones mediadas por los lóbulos frontales (Constant et al., 2001; Botella- Carretero, Galán, Caballero, Sancho & Escobar, 2003; Münte, Lill, Ötting & Brabant, 2004; Constant et al., 2005; Shraml, Goslar, Baxter & Beason- Held, 2011; Zhu et al., 2006; Miller et al., 2007; Correia et al., 2009; He et al., 2011; Beydoun et al., 2015). Además, debido a la interacción que tienen las hormonas sobre el Sistema Nervioso Central (Sala-Roca et al., 2008; Ghassabian, Henrichs & Tiemeier, 2014; Koromilas et al., 2015), los investigadores se han interesado en conocer si existe una correlación entre el funcionamiento tiroideo (mediado por las HT y la TSH) y la cognición. Los resultados al respecto aún son controversiales y no concluyentes.

Los problemas para llegar a una conclusión en cuanto a las alteraciones cognitivas en el hipotiroidismo vienen principalmente por las diferencias en cuanto a las metodologías. De éstas, se ha sugerido la importancia de controlar las variables como los niveles hormonales, los síntomas ansiosos y depresivos, la severidad de la enfermedad, los tiempos de inicio y suspensión del tratamiento con reemplazo hormonal y la historia de enfermedad tiroidea, así como su etiología. Con el fin de contar con un mayor control sobre dichas variables se han recurrido al estudio de pacientes con CTD, cuyo tratamiento además, permite una dinámica hormonal que sitúa al paciente en diversas fases, tanto hipertiroideas como hipotiroideas (Constant et al., 2001; Botella- Carretero et al., 2003; Münte et al., 2004; Constant et al., 2005; Shraml et al., 2011).

Con este panorama, los objetivos del presente trabajo fueron 1) conocer si los pacientes con hipotiroidismo presentaban alteraciones en las FE, 2) caracterizar el desempeño de estos pacientes en pruebas que evalúan FE y 3) conocer si dicho desempeño correlacionaba con el funcionamiento tiroideo.

2. Hipotiroidismo.

El hipotiroidismo es la deficiencia hormonal más común. Resulta de la producción ineficiente de las hormonas tiroideas (HT) triyodotironina (T3) y tiroxina (T4) o de una inadecuada acción de estas hormonas en sus tejidos diana, siendo la primera, la causa más frecuente. Puede clasificarse con base en el tiempo de inicio (congénito o adquirido), en el nivel de disfunción endócrina responsable de la deficiencia hormonal (hipotiroidismo primario o central) y con base en su severidad (clínico o subclínico) (Roberts & Ladenson, 2004; Almandoz & Gharib, 2012).

El hipotiroidismo primario se caracteriza por una disfunción en la glándula tiroidea que provoca una disminución en las concentraciones séricas de las HT causando a su vez un incremento en la secreción y por lo tanto la presencia de niveles séricos elevados de la hormona estimulante de la tiroides (TSH). En contraste, el hipotiroidismo central se debe a una estimulación insuficiente de la tiroides debido a una disminución en la liberación de TSH por la glándula pituitaria (hipotiroidismo secundario), o debido a una liberación

inadecuada de la hormona liberadora de tirotropina (TRH) por parte del hipotálamo (hipotiroidismo terciario) (Almandoz & Gharib, 2012; Khandelwal & Tandon, 2012).

2.1. Manifestaciones clínicas.

Las manifestaciones clínicas del hipotiroidismo incluyen fatiga, aumento de peso, intolerancia al frío, voz ronca, resequedad de la piel, estreñimiento, ciclos menstruales irregulares o menorragia, disfunción sexual, problemas de fertilidad, mialgias y artralgias, parestesias, depresión y alteración cognitiva. Sin embargo, la condición de hipotiroidismo además se ha relacionado con alteraciones en el estado de ánimo como ansiedad y depresión (Constant et al., 2005; Kamble, Nandedkar, Dharme, Suryabhan & Bhosale, 2013) y con manifestaciones psiquiátricas como el trastorno bipolar y la esquizofrenia (Valera, Soria, Piédrola & Hidalgo, 2003; Aslan, Ersoy, Kuruoglu, Karakoc & Cakir, 2005).

2.2 Diagnóstico.

Las pruebas de laboratorio son esenciales para realizar el diagnóstico de hipotiroidismo dada la falta de sensibilidad y especificidad de sus manifestaciones clínicas. La prueba más sensible para dicho diagnóstico es la de TSH, pacientes con hipotiroidismo primario, independientemente de su etiología, presentan niveles séricos elevados de esta hormona. Además, la distinción entre el hipotiroidismo clínico y el subclínico se realiza

con base en la concentración sérica de tiroxina libre (FT4) debajo o dentro de los rangos de referencia, respectivamente (Roberts & Ladenson, 2004).

Estos rangos de referencia varían entre las instituciones, de forma particular, en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán los rangos de referencia para la prueba de perfil tiroideo son: FT4 entre 0.63-1.34 ng/dL, T4 total (TT4) entre 5.91- 12.56 ug/dL, T3 total (TT3) entre 0.64-1.81 ng/dL y TSH entre 0.3- 5 μ UI/mL.

2.3. Epidemiología.

El hipotiroidismo primario representa el 95% de los casos de hipotiroidismo clínico, mientras que el otro 5% corresponde al hipotiroidismo central. El hipotiroidismo primario es un desorden común, más frecuente en mujeres que en hombres, en una proporción de 10 a 1 y con un incremento en su incidencia a mayor edad. El riesgo de padecer hipotiroidismo es aún mayor en personas que presentan autoanticuerpos peroxidasa y en aquellos con valores de TSH situados en el límite superior dentro del rango normal. De igual forma, la presencia de estos autoanticuerpos y de niveles altos de TSH es más frecuentes en mujeres, con un mayor incremento a mayor edad. Estudios en Europa, Japón y Estados Unidos de América han encontrado una prevalencia del hipotiroidismo entre 0.6 y 12 por 1000 mujeres y 1.3 y 4 por 1000 hombres (Devdhar, Ousman & Burman, 2007; Vanderpump, 2011).

2.4. Patofisiología.

La patofisiología del hipotiroidismo involucra al eje hipotálamo- pituitario- tiroideo, cuyo funcionamiento se basa en un circuito de retroalimentación negativa (Figura 1). De forma normal la tiroides utiliza yodo de la dieta para la producción de T3 y T4, cuya síntesis y liberación es iniciada gracias a la estimulación por parte de la TSH, liberada por la glándula pituitaria. La glándula pituitaria a su vez es regulada por el hipotálamo mediante la liberación de TRH, hormona que estimula la producción de TSH. Finalmente, tanto la glándula pituitaria como el hipotálamo son regulados negativamente por los niveles existentes de HT. En el hipotiroidismo primario existe una interrupción en el circuito de retroalimentación negativa que gobierna al eje hipotálamo- pituitario- tiroideo debido a una disminución de la secreción de HT por parte de la glándula tiroidea, en cambio en el hipotiroidismo central esto sucede por una alteración a nivel de la glándula pituitaria (hipotiroidismo secundario) o del hipotálamo (hipotiroidismo terciario) (Rokni, Shirazi & Mani, 2015).

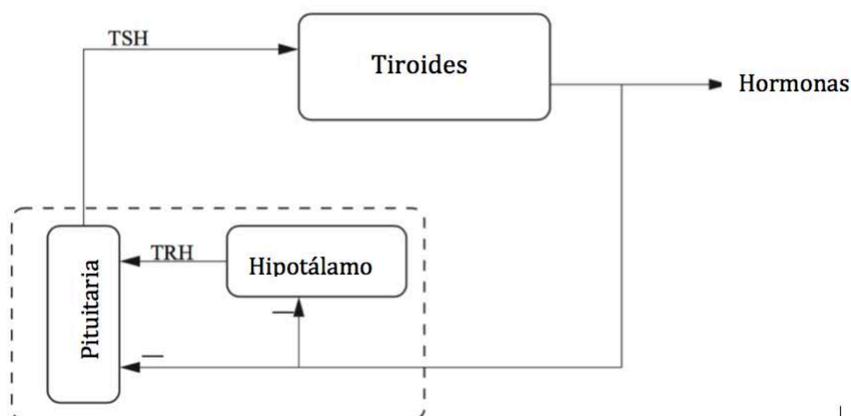


Figura 1. Circuito de retroalimentación negativa del eje hipotálamo- pituitario- tiroideo, modificada de Rokni et al., (2015).

Por otra parte, aunque en la glándula tiroidea son sintetizadas tanto la T3 como la T4, esta última hormona es la que se secreta en mayor cantidad (80%). En cambio, la principal vía de producción de la T3 (forma más activa de las HT) es a través de la deionización de la T4 por medio de deioninasas localizadas en tejidos periféricos. Ambas HT circulan en la periferia unidas a proteínas, principalmente a la *thyroid binding globuline* (TBG), a la transtiterina y a la albúmina. Además, en los tejidos periféricos, las hormonas tiroideas actúan uniéndose a receptores específicos en el DNA (TR α 1, TR β 1, TR β 2, TR β 3) (Oetting & Yen, 2007; Grob & Martínez, 2012).

2.5. Etiología.

Las principales causas del hipotiroidismo primario adquirido son la deficiencia de yodo, la tiroiditis autoinmune, donde la presentación principal es la tiroiditis de Hashimoto, la ingesta de medicamentos como el litio y amiodarona y de tipo yatrogénico causado por tiroidectomía o por tratamiento con yodo radioactivo (Dubbs & Spangler, 2014).

Deficiencia de yodo.

La deficiencia de yodo es la causa más común de hipotiroidismo en el mundo, sin embargo, no es común en América. Cuando los niveles de yodo son insuficientes se altera la síntesis de HT, lo que resulta en anormalidades funcionales y del desarrollo. Las condiciones que se relacionan con la deficiencia de yodo incluyen bocio, muerte fetal y aborto, así como hipotiroidismo y alteraciones en el crecimiento. Las proporciones del

hipotiroidismo a causa de una deficiencia de yodo varían según la región, la mayor se encuentra en Europa con un 56.9%, mientras que en América esta etiología sólo representa el 9.8% de los casos de hipotiroidismo (Andersson, Takkouche, Egli, Allen & Benoist, 2005; Almandoz & Gharib, 2012).

Tiroiditis de Hashimoto.

La tiroiditis autoinmune crónica (de Hashimoto) es la principal causa del hipotiroidismo primario en las áreas con suficiente yodo. En este caso el hipotiroidismo primario es causado por la destrucción del tejido tiroideo mediado por la acción de autoanticuerpos como los autoanticuerpos a peroxidasa, a tiroglobulina, a receptores TSH y anticuerpos que bloquean TSH (Devdhar et al., 2007)

Su presencia es más común en mujeres que en hombres (9:1) y ocurre principalmente en la quinta década de vida. Sus manifestaciones clínicas no son específicas y muchos de los pacientes no tienen síntoma o signos característicos. Sin embargo, en algunos pacientes se puede observar una tiroides alargada o en cambio, una presentación insidiosa de los síntomas del hipotiroidismo. La confirmación del diagnóstico de la tiroiditis de Hashimoto se realiza ante la presencia de niveles bajos de HT, un nivel alto de TSH y autoanticuerpos tiroideos circulantes, a peroxidasa en el 70% y a tiroglobulina en el 40- 70% de los casos (Takami, Miyabe & Kameyama, 2008).

Medicamentos.

La amiodarona es un agente antiarrítmico usualmente utilizado para tratar arritmias ventriculares y fibrilación atrial. Sin embargo entre sus efectos adversos incluye al hipotiroidismo. Este medicamento tiene un efecto citotóxico en la tiroides que inicia la destrucción de las células tiroideas e interfiere en la liberación y almacenamiento de las HT. Aproximadamente el 16%- 20% de los pacientes tratados por amiodarona sufren de desórdenes hipotiroideos (Siddoway, 2003; Czarnywojtek et al., 2016).

Por su parte, el litio también tiene efectos antitiroideos. Sin embargo, los mecanismos por los que el litio puede causar hipotiroidismo son complejos. El litio es reclutado por la glándula tiroidea e inhibe la captura de yodina tiroidea, lo que a su vez inhibe la unión yodotirosina, altera la estructura de la tiroglobulina e inhibe la secreción de HT, además interfiere con la deionización de la T4 a T3 (Bocchetta & Loviselli, 2006; Chakrabarti, 2011).

Las tasas de hipotiroidismo clínico por litio varía del 0 al 47% (con un promedio del 10%) entre los pacientes tratados con litio. Otros medicamentos que pueden causar hipotiroidismo son la etionamida, el interferon alfa y la interleucina. En estos casos, la función tiroidea se normaliza después de discontinuar el medicamento (Devdhar et al., 2007; Chakrabarti, 2011).

Cáncer tiroideo diferenciado.

En México, en el año 2012 existían 3036 casos de cáncer de tiroides (725 en hombres y 2311 en mujeres) que representaban el 2.6% de las neoplasias malignas, con una incidencia de 3 por 1000 habitantes y una mortalidad del 0.6 por 100000 habitantes, con una mayor incidencia entre los 55 a 59 años de edad (Globocan, 2012).

Dentro de las neoplasias tiroideas se encuentra el cáncer diferenciado y con menor frecuencia los carcinomas poco diferenciados, este último tipo de neoplasia incluye al cáncer medular y al cáncer anaplásico, los cuales no serán tratados en el presente trabajo. El CTD es la forma más común de cáncer tiroideo, representando el 80% de los casos de esta enfermedad e incluye al carcinoma papilar y al folicular, que representan el 80.3% y el 2.4% de los casos de CTD, respectivamente. Ambos relacionados con un buen pronóstico (Granados, Estrada & Apodaca, 2009; Granados, León, Takahashi, Guerrero & Taissoun, 2014).

De acuerdo a Granados et al. (2014) el CTD se presenta en el 85.6% de los casos en mujeres, con una relación mujer: hombre de 5.9:1. Con una mayor frecuencia de presentación entre los 41 y 50 años de edad.

Factores de riesgo.

El factor de riesgo más reconocido para el cáncer de tiroides es la exposición a radiación ionizante, principalmente durante la niñez. Otros factores de riesgo son la historia de nódulos benignos o bocio, además de una dieta baja en yodo (Dal Maso, Bosetti, La Vecchia & Franceschi, 2009)

Manifestaciones clínicas.

El CTD suele presentarse como un nódulo asintomático en una glándula normal. Estos nódulos son comunes; la prevalencia es del 5-6% en las mujeres y del 0.5- 1 en hombres. Otra forma de presentación son las adenopatías cervicales con tumor primario evidente. En el aspecto clínico los tumores localmente avanzados cursan con disfonía, disfagia, disnea o tos (Granados et al., 2014).

Diagnóstico y evaluación.

En general, el diagnóstico del CTD se realiza con base en los resultados obtenidos a través de la examinación física del paciente, los resultados de estudios histológicos y de imagen. Las principales técnicas para este fin son la palpación del cuello con una langoscopía, el ultrasonido (US) y la aspiración por aguja fina (BAAF). Mientras que la BAAF se realiza en el consultorio ante un nódulo palpable, el US se emplea con el fin de guiar la toma de biopsia si el nódulo no es palpable (Belfiore & Lucio, 2001).

Además se puede recurrir a técnicas de imagen como la tomografía axial computarizada, la resonancia magnética nuclear y la tomografía por emisión de positrones, las cuales son útiles para la evaluación de la extensión de una gran lesión tiroidea o la búsqueda de lesiones metastásicas en tórax. Además, se puede recurrir al gammagrama tiroideo, sin embargo a este método se le considera más caro y menos específico que el US en la detección de lesiones malignas, a pesar de ello es la única técnica que permite la evaluación de la función tiroidea residual (Rivera, Hernández, Ochoa, Rodríguez & Torres, 2010).

La BAAF clasifica al nódulo como benigno, indeterminado o maligno. Un diagnóstico benigno permite tratar al paciente médicamente, regularmente con tratamiento supresivo, sin embargo la confirmación de malignidad requiere de cirugía. De tal forma que la BAAF ayuda a minimizar la práctica de cirugías innecesarias de nódulos benignos. El sistema propuesto para clasificar los resultados de la BAAF es el Bethesda (Figura 2) (Carpi & Nicolini, 2000; Granados et al., 2014).

Categoría diagnóstica	Riesgo de malignidad (%)	Protocolo de tratamiento
I. No diagnóstica o insatisfactoria	1-4	Repetir BAAF guiada por US
II. Benigna	0-3	Seguimiento clínico
III. Atipia de significado incierto o lesión folicular de significado indeterminado	5-15	Repetir BAAF
IV. Neoplasia folicular o sospechosa	15-30	Lobectomía
V. Sospechosa de malignidad	60-75	Lobectomía o tiroidectomía total
VI. Maligna	97-99	Tiroidectomía total

Figura 2. Sistema Bethesda para clasificar las citologías tiroideas, tomada de Granados et al. (2014).

Factores pronóstico.

Existen varios sistemas de pronóstico para el CDT. Dentro de estos, se ha considerado que el AMES (edad, metástasis, extensión extratiroidea y tamaño del tumor) (Figura 3) es el más útil para tal fin. De acuerdo con dicho sistema, la mortalidad para los pacientes de bajo riesgo es del 2%, mientras que para los de alto riesgo es del 46%.

(Granados et al., 2009)

Grupo de bajo riesgo

- a. Todos los pacientes hombres menores de 41 años y mujeres menores de 51 años, sin metástasis a distancia.
- b. Los pacientes mayores sin metástasis a distancia y:
 1. - Cáncer intratiroideo, o invasión capsular menor por carcinoma folicular
 2. - Tumor primario menor de 5 cm.

Grupo de alto riesgo

- a. Todos los pacientes con metástasis a distancia.
- b. Los pacientes mayores con:
 1. Cáncer papilar extratiroideo o invasión capsular mayor por carcinoma folicular
 2. Tumores primarios de 5 cm de diámetro o mayores sin importar la extensión de la enfermedad.

Figura 3. Clasificación diagnóstica AMES de Cady, tomada de Granados et al. (2009).

2.6. Tratamiento.

Los tratamientos que se utilizan para el CTD según el diagnóstico y el grupo de riesgo pueden ser la cirugía ya sea parcial o total (tiroidectomía o lobotomía) de la tiroides, el uso de yodo radioactivo y la supresión de TSH con dosis de levotiroxina sintética

(también utilizada como tratamiento para el hipotiroidismo) para disminuir la frecuencia de progresión y la posibilidad de recurrencia (Cooper et al., 2009).

Las complicaciones en la cirugía suceden en el 1-2 % e incluyen hematoma, lesión del nervio laríngeo e hipoparatiroidismo. Por su parte, el tratamiento con yodo radioactivo es importante en el tratamiento complementario cuya meta es destruir cualquier cáncer residual, además de facilitar el seguimiento y detección temprana de enfermedad recurrente o persistente (Peraza & López, 2012).

El tratamiento postoperatorio con yodo radioactivo se practica tras evaluar la existencia de tejido residual dada la persistencia de tiroglobulina o anticuerpos antitiroideos. Se practica de 4 a 6 semanas después de la intervención quirúrgica sin inicio de tratamiento supresivo con hormona tiroidea, después de administrar rhTSH (TSH recombinante humana) o de haber suspendido el tratamiento supresivo con hormona tiroidea por aproximadamente 4- 6 semanas, cuando las cifras de TSH son superiores a los 30 μ UI/mL. Además, la ablación debe de ir precedida por una dieta baja en yodo durante las 2 o 3 semanas previas (Rutherford, Franc & Connor, 2008; Mazzaferri & Massoll, 2002).

La eficiencia del tratamiento por yodo radioactivo es inversamente proporcional al volumen del tejido tiroideo residual y directamente proporcional a los niveles de TSH (Mazzaferri & Massoll, 2002). Sin embargo, para su realización es necesario inducir hipotiroidismo y por consiguiente la presentación de sus síntomas. Por tal motivo, se ha

propuesto el uso de rhTSH como alternativa a la supresión de las hormonas tiroideas para evitar en el paciente los síntomas del hipotiroidismo y su impacto en su calidad de vida (Tagay et al., 2005; Mernagh, Suebwongpat, Silverberg & Weston, 2010). Finalmente, tras la realización de estos procedimientos se inicia o reinicia el reemplazo hormonal con tiroxina sintética (Mazzaferri & Massoll, 2002; Granados et al., 2014).

3. Alteraciones cognitivas en el hipotiroidismo.

Constant et al. (2005) evaluaron a 23 pacientes tiroidectomizados (TT) por CTD, 8 hombres y 15 mujeres, de 27 a 65 años de edad y a 26 participantes controles pareados en edad y nivel sociocultural. Los participantes fueron evaluados en dos ocasiones: 1) durante el estado eutiroideo (durante el tratamiento de reemplazo hormonal) y 2) durante el estado hipotiroideo (durante la suspensión de dicho tratamiento). Estos autores reportaron una alteración en tareas atencionales, ejecutivas (particularmente en la inhibición, evaluada con la prueba Stroop) y tiempos de reacción más lentos durante el estado hipotiroideo. Además de niveles más altos de ansiedad y de depresión en el hipotiroidismo, síntomas que, de acuerdo a los autores, podrían deberse a la historia de CTD. Sin embargo, sólo se observaron niveles altos de ansiedad durante el estado hipotiroideo y no en el eutiroideo, lo que se sugiere que las hormonas tiroideas ejercen cierta influencia sobre la ansiedad. La cuál, a su vez, interfiere en los tiempos de reacción, de tal forma que pacientes con niveles más altos de ansiedad presentaron mayores tiempos de reacción.

En otro estudio realizado por Botella- Carretero et al. (2003), fueron evaluados 18 mujeres con CTD y 18 participantes controles pareadas en edad. Las pacientes con CTD fueron evaluadas en tres ocasiones: 1) antes de la suspensión de su tratamiento supresivo (con hipertiroidismo subclínico), 2) de 4 a 7 día después de la suspensión del tratamiento supresivo (en estado eutiroideo) y 3) un día antes de la administración de yodo radioactivo (con hipotiroideo clínico). Mientras que las pacientes del grupo control sólo fueron evaluadas en una sola ocasión. Este estudio reportó una ejecución deficiente durante el estado hipotiroideo en la atención (evaluado mediante la prueba de Span de dígitos), además de un deterioro en estos mismos pacientes su la calidad de vida. Sin embargo, se obtuvieron resultados similares en la calidad de vida de pacientes con hipertiroidismo subclínico. Por lo que estos autores sugieren que los resultados en cuanto a la calidad de vida pueden deberse a las expectativas de los pacientes ante su diagnóstico de CTD y no a los cambios hormonales.

En otro estudio, Münte et al. (2004) evaluaron a 15 pacientes con CTD (11 mujeres y 4 hombres de entre 22 a 39 años) en dos ocasiones: 1) durante el tratamiento supresivo con hormonas tiroideas (en estado eutiroideo) y 2) durante el estado hipotiroideo inmediatamente antes de la administración de yodo radioactivo. Dicho estudio reportó la alteración en el estado hipotiroideo tanto en la memoria como en la inhibición, ésta última evaluada por medio de la prueba de Stroop. Además, en este mismo estudio se obtuvieron los Potenciales Postsinápticos Excitatorios (PPE) mientras los sujetos se desempeñaban en dos arreglos de búsqueda visual. Un arreglo “serial” que requería de un escaneo uno a uno de los estímulos visuales dentro de un arreglo visual y un arreglo “paralelo” que requería de

un procesamiento de todos los estímulos en forma paralela y automática. Este estudio demostró una decremento y un retraso en el componente P300, conocido como índice de la velocidad con que se evalúa un estímulo, sólo en el arreglo serial. Hallazgo que, de acuerdo a los autores, sugiere que el hipotiroidismo se asocia a una disfunción cognitiva, en forma particular durante tareas que demandan un mayor esfuerzo atencional, lo que causa una evaluación más lenta del estímulo. Las consecuencias prácticas de estos hallazgos se podrían reflejar al conducir un automóvil o al mantener una conversación que demande mayores recursos atencionales.

Constant et al. (2001) por su parte, evaluaron a 10 pacientes TT por CTD (8 mujeres y 2 hombres de entre 27 a 65 años) en dos ocasiones: 1) durante el estado eutiroideo con tratamiento supresivo con hormonas tiroideas y 2) tras la suspensión del mismo, en estado hipotiroideo. Por medio de la Tomografía por Emisión de Positrones (PET), este estudio reportó una reducción global tanto del flujo sanguíneo cerebral como del metabolismo de la glucosa en pacientes con hipotiroidismo. Además los pacientes en estado hipotiroideo presentaron mayores niveles de ansiedad y de depresión y tiempos de reacción más lentos.

En otro estudio (Shraml et al., 2011) se evaluaron a 11 pacientes TT por CTD (6 mujeres y 5 hombres con una edad media y desviación estándar (DE) de 33 (8.8) años de edad en dos ocasiones: 1) en estado hipotiroideo postquirúrgico y 2) en estado eutiroideo (después de 8 semanas de iniciado el tratamiento supresivo con hormonas tiroideas. Además se evaluó a un grupo control de 4 mujeres y 7 hombres con edad de 32.9 (8.5),

pareados en edad y escolaridad. Se reportaron diferencias significativas entre el grupo hipotiroideo y el grupo control en el Índice de Memoria de Trabajo (compuesto de la secuencia números y letras y el span espacial) además mayores niveles de depresión en el primero de estos grupos.

Este estudio, además demostró una mejora en el desempeño en la tarea fluidez verbal en pacientes en la segunda sesión de evaluación. Así como una correlación negativa entre el índice de Memoria de Trabajo y los niveles de TSH en el estado hipotiroideo, correlación que también se demostró para la tarea de fluidez verbal (Schraml et al., 2011).

Además de las investigaciones realizadas mediante el estudio de pacientes con CTD, existen otras que no se han sometido a dicha metodología y que también han reportado alteraciones en las funciones cognitivas en el hipotiroidismo, como las descritas a continuación.

En la investigación realizada por Zhu et al. (2006) se evaluaron a 20 participantes controles eutiroideos (11 mujeres y un hombre de 20 a 60 años de edad), 16 pacientes hipertiroideos (14 mujeres y 2 hombres de entre 18 y 40 años de edad), 9 pacientes hipotiroideos (todas mujeres de entre 17 a 43 años de edad) y 11 con hipotiroidismo subclínico (HSC) (10 mujeres y un hombre de entre 18 a 47 años de edad). Los pacientes con hipotiroidismo y con HSC mostraron una ejecución deficiente en comparación con el resto de los grupos en la tarea n-back. Sin embargo, el grupo con hipotiroidismo clínico tuvo una ejecución aún más deficiente en esta misma tarea. Lo que sugiere que la MT se

encuentra alterada en el HSC y en mayor medida en el hipotiroidismo clínico, pero no en el hipertiroidismo. Además estos autores demostraron a partir de Resonancia Magnética Funcional (fMRI) la implicación en esta tarea de una red frontoparietal, que incluye el giro frontal inferior medial, la CPFDL, el APM, el AMS/ corteza del cíngulo anterior y el área parietal de ambos hemisferios como áreas implicadas en la tarea n- back en todos los grupos. Sin embargo, el grupo con HSC mostró un funcionamiento anormales en el área frontal durante la ejecución de esta tarea. Además, después de 6 meses de tratamiento de reemplazo hormonal los pacientes con HSC disminuyeron su déficit en la MT y revirtieron los cambios en la respuesta BOLD en las áreas frontales. Lo anterior sugiere que las alteraciones en las FE en pacientes con HSC es reversible. Los análisis de las imágenes por fMRI del resto de los grupos fueron excluidos del estudio, no obstante, estos datos dan una aproximación sobre lo que podría estar ocurriendo en los pacientes con hipotiroidismo clínico, en los cuales también se ha demostrado una reversión de las alteraciones cognitivas.

Otro estudio que también ha demostrado una alteración en la memoria y de forma contraria a las investigaciones antes mencionadas, no ha encontrado alteración en los procesos de atención y de inhibición fue el realizado por Miller et al. (2007). En este estudio se evaluaron a 14 pacientes con hipotiroidismo sin tratamiento y a 10 controles pareados por edad. Se encontraron deficiencias en la memoria, específicamente en el proceso de evocación de la información. Sin embargo, estos autores no encontraron diferencia entre el desempeño de los pacientes hipotiroideos y los controles en lo referente a atención sostenida, flexibilidad cognitiva y respuestas de inhibición. Además, estos

autores sugieren que el hipotiroidismo se asocia a déficits en la síntesis y en la evocación de la información, más que en el inicio de la formación de la memoria, es decir, en la codificación.

En la misma línea se encuentra el estudio realizado por Correia et al. (2009), en el que se evaluaron a 21 pacientes hipotiroideos y 17 con HSC en dos ocasiones: 1) en una línea base, 2) 3 meses después del tratamiento de reemplazo con levotiroxina y 3) 6 meses después del mismo tratamiento. Los participantes sanos también fueron evaluados en tres ocasiones. Se encontraron déficits en memoria espacial, asociativa y verbal en pacientes hipotiroideos. Además encontraron una correlación negativa entre estos déficits cognitivos y los niveles de TSH, sugiriendo un desempeño más deficiente a mayores niveles de TSH.

En este mismo estudio también fue posible demostrar la reversión de algunos de los procesos cognitivos alterados. Se reportó una reversión del déficit en la memoria verbal tras el tratamiento con levotiroxina, después de 3 meses en los pacientes con HSC y después de 6 meses en los pacientes con hipotiroidismo clínico. Sin embargo, aunque la memoria espacial también se normalizó en el grupo con HSC, permaneció deficiente en el grupo con hipotiroidismo clínico. Los déficits en la memoria asociativa persistieron en el grupo hipotiroideo, mostrando sólo una mejora no significativa en el grupo con HSC. No se encontró correlación entre la ansiedad y la depresión con la función cognitiva (Correia et al., 2009)

Dado estos resultados, Correia et al. (2009) sugieren una disfunción hipocampal o de sus conexiones en pacientes hipotiroideos. Además, con respecto a la reversión de los procesos alterados, los autores sugieren que estos resultados se pueden deber a que los déficits en el hipotiroidismo no son reversibles o a que estos déficits requieren de un mayor tiempo para su recuperación tras el tratamiento. Como ya se ha mencionado, en este estudio no se encontraron alteraciones en la MT ni en la inhibición (evaluada a través de la tarea n-back y la prueba de Stroop, respectivamente), al respecto, los autores han sugerido que tal situación se puede deber a que en otros estudios donde se han encontrado estas alteraciones y en los cuales se induce el hipotiroidismo, los pacientes alcanzan mayores niveles de TSH sugiriendo un hipotiroidismo más severo que el estudiado en esta investigación.

Continuando con las investigaciones sobre la MT, He et al. (2011) intentaron demostrar una disfunción en el funcionamiento cerebral durante la tarea de dígitos en orden inverso y directo. Para ello evaluaron a 25 mujeres, 13 de ellas con hipotiroidismo adquirido en edad adulta debido a tiroiditis de Hashimoto y 12 voluntarias eutiroideas controles pareadas por edad y escolaridad. Las pacientes hipotiroideas fueron de recién diagnóstico sin recibir aún tratamiento y fueron evaluadas en dos ocasiones: 1) antes del tratamiento para hipotiroidismo y 2) 6 meses después de iniciado el tratamiento con levotiroxina. Se encontró una ejecución deficiente en la tarea de dígitos en orden directo e inverso en pacientes hipotiroideos antes del tratamiento de reemplazo hormonal, además, a través de fMRI se pudieron observar diferencias en el funcionamiento de la CPFM, la corteza cingulada posterior y el lóbulo parietal inferior izquierdo. Sin embargo, después de 6 meses de tratamiento con levotiroxina se observó una reversión en la ejecución en la tarea

antes mencionada, siendo comparable con la de los participantes sanos. Además, ya no se observaron diferencias entre los pacientes y los controles en el funcionamiento cerebral.

Con respecto a la correlación entre las alteraciones cognitivas y el funcionamiento tiroideo, en esta serie de investigaciones se ha encontrado una asociación entre niveles elevados TSH y una peor ejecución en tareas que evalúan memoria asociativa, espacial y verbal (Correia et al., 2009). Además de una correlación entre niveles elevados de TT4 y una mayor velocidad psicomotora. Además tanto los niveles elevados de FT4 y TT4 se han asociado con una mejor ejecución en tareas verbales (Beydoun et al., 2013). Así como una asociación entre los niveles elevados de TSH por arriba del rango de referencia y una tasa de decline más rápida en la prueba de span de dígitos en orden inverso (MT) y en la prueba del reloj (habilidad visoespacial/ visoconstructiva) (Beydoun et al., 2015). Sin embargo, otros autores como Kritz-Silverstein, Schultz, Palinkas, Wingard & Barrett-Connor (2009) no han encontrado una correlación entre la TSH y pruebas que evalúan memoria verbal, fluidez verbal y atención.

Como se puede ver en las investigaciones antes expuestas, las alteraciones cognitivas en el hipotiroidismo principalmente se presentan en los procesos de atención, memoria tanto visual como verbal y en las FE, de manera particular en la MT, en la inhibición y en la fluidez verbal. Así como en las habilidades visoespaciales/ visoconstructivas y en la velocidad de procesamiento. Estas alteraciones principalmente encuentran sustento en estudios de imagen, que han hallado tanto alteraciones en un circuito fronto- parietal y cambios estructurales y moleculares en el hipocampo (Gerges,

Stringer & Alkadhi, 2001; Sui, Wang & Li, 2006; Zhu et al., 2006; Tong, Chen, Liu & Zhou, 2007; Sala- Roca et al., 2008; Dong et al., 2009; Dong et al., 2011; He et al., 2011; Puia & Losi, 2011; Koromilas et al., 2015). Sin embargo, los hallazgos en ocasiones resultan contradictorios.

Dicha variabilidad en los resultados puede deberse a la variabilidad a la metodología implementada en las diferentes investigaciones. A través de esta revisión se concluye en la importancia de controlar las variables de edad, la escolaridad, la etiología del hipotiroidismo, la duración de la enfermedad, así como la historia y duración de los tratamientos, además de comparar los diferentes resultados obtenidos entre las investigaciones con los niveles hormonales analizados en cada una de ellas, dado que la observación de alteraciones cognitivas, como en las FE, podrían presentarse sólo a niveles más elevados. Además de las variables afectivas como la ansiedad y la depresión de las cuales se conoce su influencia sobre ciertos procesos cognitivos como es el caso de las FE (Miller et al., 2007).

Además en lo expuesto anteriormente se puede advertir la posibilidad de una asociación entre la severidad del hipotiroidismo y las alteraciones cognitivas, en primer lugar representado mediante el hecho de una recuperación más rápida de las alteraciones cognitivas en el HSC (menos severo) que en el hipotiroidismo clínico, y en segundo lugar, mediante las correlaciones encontradas entre los niveles hormonales y el desempeño en las pruebas neuropsicológicas. Este supuesto ha llevado a algunos autores como Schraml et al. (2011) a proponer el concepto de “cerebro hipotiroideo”, término que sugiere una

correspondencia entre la severidad del hipotiroidismo (principalmente mediado por la TSH) y la severidad en las alteraciones cognitivas.

Aunado a lo anterior, un aspecto importante en los resultados de estas investigaciones corresponde al restablecimiento tanto de las alteraciones cognitivas como de los cambios metabólicos y estructurales tras el tratamiento farmacológico con reemplazo hormonal. Lo que fundamentalmente resulta de importancia para la práctica médica, ya que indica que únicamente tras el restablecimiento del tratamiento de reemplazo hormonal con HT, el paciente antes hipotiroideo puede dejar de presentar alteraciones cognitivas y el impacto sobre su calidad de vida y su funcionalidad.

4. Lóbulos frontales.

4.1. Neuroanatomía.

Los lóbulos frontales son la región más extensa del cerebro y representan al menos un tercio de la corteza cerebral. Se sitúan en la región más anterior del cerebro y comprenden las superficies lateral, medial y orbitofrontal. Se delimitan por el surco central (Rolándico) y por la cisura lateral (Silviana) (Barbas, 2009; Otero & Barker, 2014).

De forma horizontal, los lóbulos frontales se dividen por el surco frontal superior e inferior en el giro frontal superior, medio e inferior. Verticalmente se dividen en una porción posterior denominada corteza motora o frontal (CF) y en una anterior, la corteza

prefrontal (CPF). Esta última división además corresponde a las características citoarquitectónicas de estas regiones, mientras que la CPF comprende una corteza granular (capa IV), la CF se caracteriza por ser agranular (Kolb & Whishaw, 2003; Mendoza & Foundas, 2008).

Corteza motora o frontal (CF).

Su función es la del control del movimiento y comprende al área motora primaria (AMP), al área premotora (APM) junto con el área motora suplementaria (AMS), al área del lenguaje motor de Broca y los campos visuales frontales (Otero & Barker, 2014, Fuster, 2002; Kolb & Whishaw, 2003; Noback, Strominger, Demarest & Ruggiero, 2005; Mendoza & Foundas, 2008) (Figura 4).

Área motora primaria (M1, AB 4).

Se localiza delante de la cisura de Rolando, en ella se originan las vías de actividad motora voluntaria y tiene una representación somatotópica (el homúnculo de Penfield) para la mitad contralateral del cuerpo (Estévez, García & Barraquer, 2000; Portellano & García, 2011; Scott & Schoenberg, 2011).

Área premotora (AB 6 y 8).

Se localiza por delante del AMP. Su función es la de programar las secuencias motoras de la actividad voluntaria. Se encuentra formada por el APM (superficie lateral del AB 6), el AMS (superficie medial del AB 6) y los campos visuales frontales (AB 8). Las primeras dos áreas son importantes para el aprendizaje, el almacén y la activación de los programas para la ejecución de los movimientos voluntarios. Los campos visuales por su parte, facilitan el rastreo, la localización y la dirección voluntaria de la mirada (Estévez et al., 2000; Portellano & García, 2011).

Además, mientras que el APM se encarga de seleccionar los movimientos y del aprendizaje motor, el AMS contribuye a la selección y la secuenciación temporal de los movimientos durante su preparación y ejecución (Estévez et al., 2000).

Área de Broca (AB 44 y 45).

Se localiza en las porciones opercular y triangular del giro frontal inferior del hemisferio dominante (generalmente el izquierdo). Constituye el centro del lenguaje expresivo. Sin embargo, el lóbulo frontal no dominante contribuye a la prosodia del lenguaje expresivo (Nieuwenhuys, Voogd & van Huijzen, 2008; Scott & Schoenberg, 2011).

Corteza prefrontal (CPF).

Se localiza en la parte anterior del lóbulo frontal, delante del APM. Es el área de asociación más importante y se le considera como el centro regulador de las funciones ejecutivas (FE) (Portellano & García, 2011). Se subdivide anatómico-funcionalmente en las áreas dorsolateral (CPFDL, de carácter cognitivo), frontal medial (CPFM, de carácter visceromotor) y orbitofrontal (COF, de carácter sensorial) (Álvarez & Emory, 2006). Además se caracteriza por recibir proyecciones desde el núcleo dorsomedial del tálamo. En esta región también, terminan las vías visuales dorsal (del reconocimiento de los objetos) y ventral (de la conducta espacial) (Kolb & Wishaw, 2003).

CPFDL (AB 8, 9, 10, 46 y 47).

Se localiza en el polo anterior y lateral del lóbulo frontal, anterior a las áreas motoras primaria y secundaria. Es la estructura neocortical más desarrollada y representa el nivel más alto de integración sensoriomotora. Se encuentra principalmente implicada en el control y regulación del procesamiento ejecutivo, en el mantenimiento y focalización de la atención y en el control de la memoria de trabajo (MT), la planeación de tareas complejas y la flexibilidad cognitiva. Además se relaciona con los procesos de mayor jerarquía cognitiva como la metacognición, permitiendo la monitorización y el control de la actividad dirigida a la meta (Portellano & García, 2011; Balconi, 2013).

Mantiene conexiones con el resto de los lóbulos, en especial con el parietal y el temporal, además de contar con conexiones recíprocas con los ganglios basales (GB) y el APM (Portellano & García, 2011). Una de sus principales conexiones la mantiene con el tálamo, especialmente con su núcleo dorsomedial y en menor medida con el grupo nuclear anterior (Xiao, Zikopoulos, & Barbas, 2009).

La CPFDL integra la información que recibe desde áreas de asociación unimodales y polimodales postrolándicas, del sistema límbico y zonas paralímbicas, esta función se relaciona con la influencia de las emociones sobre la interpretación de la información sensorial y la forma en que el procesamiento y el aprendizaje previo modifica el estado de ánimo (Jodar, 2004; Mendoza & Foundas, 2008) . De igual forma, se ha propuesto que la CPFDL tiene como función la organización temporal de las acciones que se dirigen a una meta para lo que se requiere de la integración de estímulos, acciones y planes de acción. Así, la CPFDL actúa en la mediación de los estímulos independientes que coinciden en el tiempo con el fin de organizar una conducta (Fuster, 2002).

De tal forma que la CPFDL se relaciona con el recuerdo de situaciones pasadas y la implementación de programas para alcanzar la meta, el monitoreo de los resultados y el ajuste o finalización de la acción (Royall, 2002).

Funcionalmente, la CPDL cuenta con una organización dorso- ventral. Su región dorsal se encuentra implicada principalmente en el monitoreo de la información en la MT, mientras que su región ventral regula la codificación y la evocación de la información

almacenada en las regiones de asociación corticales posteriores. Particularmente el AB 10 dada sus interconexiones con otras regiones de la CPFDL y temporales mediales juega un papel superordinado en la MT (hipermonitorización) (Petrides, 2005).

COF (10, 11 y 47).

Se localiza en la superficie ventral de la parte frontal del cerebro, por encima de las órbitas oculares. Es la región de la CPF que recibe proyecciones desde el núcleo medial magnocelular del tálamo mediodorsal. En ella convergen las áreas límbicas y las dorsolaterales (Fuster, 2008; Portellano & García, 2011).

Recibe aferencias de las cinco modalidades sensoriales, en el aspecto visual a través de la vía ventral (Kringelbach & Rolls, 2004), además de recibir información visceral. Dada sus conectividad neuro- anatómica, puede modular la conducta mediante los sistemas visceral y motor. Así, esta región es importante para el procesamiento emocional (Kringelbach, 2005; Portellano & García, 2011).

Su principal función es el procesamiento y regulación de las emociones, estados afectivos y la regulación y control conductual. De acuerdo a la teoría de “Marcador somático” propuesta por Damasio (1996), esta región está implicada en la toma de decisiones gracias a la integración de las señales corporales o “marcadores somáticos”. Además, se encuentra implicada en el control inhibitorio, al suprimir *inputs* internos y externos que pueden interferir en la conducta, en el habla o la cognición. Sin embargo, el

control inhibitorio también lo ejerce sobre el aspecto emocional, debido a lo cual, tras lesiones orbitales se puede presentar una imposibilidad de implicar el procesamiento emocional en las respuestas que se puedan dar ante las situaciones (Bechara, Damasio & Damasio, 2000; Bechara, 2004; Jodar, 2004).

La COF además, es importante para el aprendizaje del valor de la recompensa y el castigo del estímulo. Se puede subdividir en una parte medial y en una lateral, la primera se relaciona con el monitoreo del valor de la recompensa de los reforzadores, mientras que la segunda lo hace con la evaluación de los castigos. Además, se puede hacer una distinción entre la porción anterior y la posterior, con reforzadores más abstractos representados más anteriormente (Kringelbach & Rolls, 2004; Portellano & García, 2011; Henssen et al., 2016).

La COF también se encuentra implicada en la detección de los cambios en las condiciones ambientales negativas y positivas (de riesgo o beneficio), lo que permite ajustar la conducta en relación con los cambios rápidos en el ambiente (Rolls, 2004). De esta forma, también participa en la toma de decisiones basada en la estimación riesgo-beneficio (Bechara et al., 2000), con una participación más importante ante situaciones inciertas o poco específicas (Elliot, Dolan & Frith, 2000). En particular su región ventromedial (AB 13) se relaciona con la detección de condiciones de riesgo, en tanto que la lateral (47 y 12) se relaciona con el procesamiento de los matices positivo y negativo de las emociones (Bechara et al., 2000).

CFM (24, 25 y 32).

Se localiza en las caras internas de los lóbulos frontales, en las zonas que corresponden al cíngulo anterior, por encima del cuerpo callosos. Se asocia con los procesos de activación, atención sostenida y motivación. Representa una región importante para el inicio de la acción intencionada (Lezak, 2012).

La corteza del cíngulo anterior (CCA, AB 24) es una región que actúa de forma integrada a la CPFM y es importante en situaciones que exigen mayores niveles de activación, además su porción anterior se ha relacionado con la atención dividida, la detección de los errores y la monitorización (Portellano & García, 2011).

La CPFM también participa en los procesos de inhibición, en la detección y solución de problemas, en la regulación y esfuerzo atencional, así como en la regulación de la agresión y de los estados motivacionales (Fuster, 2002). Además de guardar relación con el procesamiento emocional, incluyendo a las asociaciones estímulo- recompensa (Stuss & Alexander, 2009).

Lesiones en la CPFM producen trastornos de la motivación, mutismo, conductas de imitación, apatía, incapacidad para realizar respuestas evitativas, y poca capacidad de respuesta. Además existe una pérdida de la capacidad para modular la intensidad de las emociones en función del contexto (Jodar, 2004).

Finalmente, Jahanshahi y Frith (1998) plantean tres cuestiones para explicar el funcionamiento de la CPF sobre las acciones voluntarias: a) el qué hacer mediado por la COF, que actúa eliminando o inhibiendo lo que no se debe de hacer, b) el cómo hacerlo, mediado por la CPFDL junto con el APM, que seleccionan las metas a alcanzar y planifican la acción para tal fin, y c) el cuándo hacerlo, mediado por la CCA, que aporta los aspectos motivacionales, y el AMS que actúa como temporizador y media la intencionalidad de la acción.

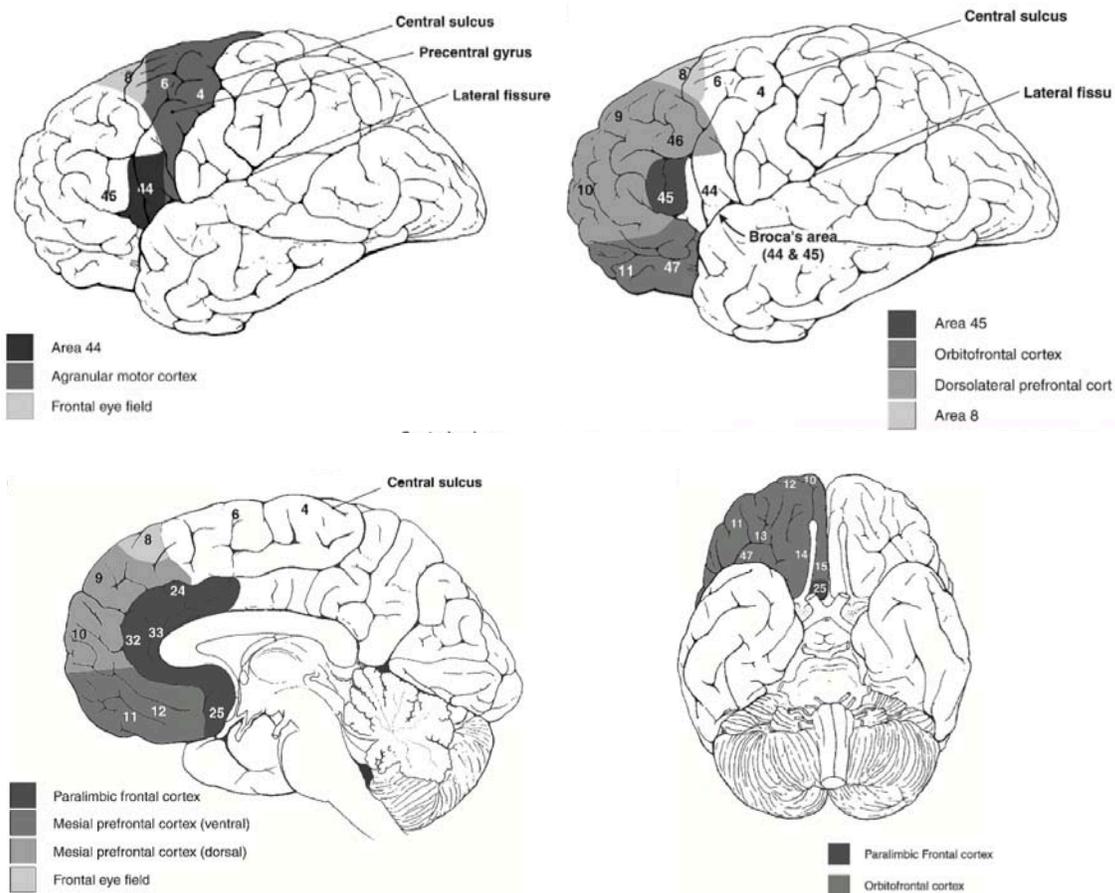


Figura 4. Vista lateral, medial y orbital en las que se muestran las divisiones anatómo-funcionales de los lóbulos frontales, tomada de Mendoza & Foundas (2008).

4.2. Conexiones.

Se han descrito cinco circuitos fronto- subcorticales cuyo nombre corresponde a sus funciones o a las áreas donde se originan. El circuito motor y el oculomotor que se originan en el AMS y los campos visuales frontales, respectivamente, se ven implicados en funciones motoras. En tanto que los circuitos prefrontal dorsolateral, el frontal orbital y el frontal medial o cíngulo anterior se ven implicados en las FE, la conducta social y la motivación, respectivamente (Álvarez & Emory, 2006; Tekin & Cummings, 2002). Dados los intereses de este trabajo, a continuación se describen estos últimos tres circuitos.

Estos circuitos comparten estructuras anatómicas y neurotransmisores comunes. En cuanto a las primeras, los circuitos se originan en la CPF, proyectan al estriado, conectan con el globo pálido (GP), la sustancia negra y de ahí al tálamo, de regreso a la CPF. De tal forma que estos circuitos son cerrados (Tekin & Cummings, 2002) (Figura 5).

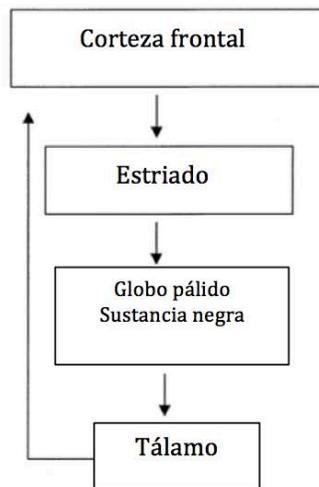


Figura 5. Estructura general de los circuitos fronto- subcorticales, modificada de Tekin & Cummings (2002).

Dentro de estos circuitos se encuentran dos vías, una directa (excitatoria) y una indirecta (inhibidora). En la vía directa, el estriado inhibe al GP interno (GPi) para que cuando éste conecte con el tálamo y éste a su vez con la CPF, se produzca una excitación. En la vía indirecta el estriado conecta con el GP externo (GPe), éste a su vez con los núcleos subtalámicos y de regreso al GPi, causando inhibición. Ambas vías finalizan con conexiones al tálamo, principalmente a su porción dorsolateral y de ahí a la CPF. De tal forma, que la disfunción en la vía directa causa una inhibición talámica anormal, mientras que la disfunción en la vía indirecta causa una sobreactividad talámica (Tekin & Cummings, 2002; Cummings, 1996; Cummings & Miller, 2007)

Por su parte, los neurotransmisores que comparten los circuitos directo e indirecto son el Glutamato (excitatorio) y el Ácido γ -aminobutírico (GABA, inhibitorio). La vía directa contribuye a la activación sostenida del componente cortical causando que las proyecciones corticales liberen glutamato. Cuando este neurotransmisor se une a sus receptores en el estriado se libera GABA en el GPi, lo que disminuye la liberación de GABA sobre el componente talámico del circuito. Así, el tálamo desinhibido aumenta la excitación glutamatérgica de las regiones corticales. En contraste, las eferencias estriatales de la vía indirecta proyectan al GPe cuyas fibras GABA-érgicas se extienden a los núcleos subtalámicos, que estimulan al GPi de la vía directa con Glutamato. Así, la vía directa desinhibe al tálamo, mientras que la indirecta lo inhibe. La influencia de ambas vías controlan las conexiones tálamo- corticales y al resultado motor, cognitivo o comportamental (Chow & Cummings, 2007).

Además del Glutamato y del GABA, otro neurotransmisor implicado en el funcionamiento de estos circuitos es la dopamina. La dopamina que es sintetizada en la sustancia negra, a través de receptores D1 del estriado, activa a la vía directa mientras que a través de los receptores D2 aumentan la inhibición de la región prefrontal involucrada en cada circuito (Catalá- Barceló, 2002).

Estos sistemas de neurotransmisión a su vez reciben modulación desde los núcleos serotoninérgicos y dopaminérgicos. Además las interneuronas colinérgicas comprenden una población dentro de las estructuras estriatales (Lyketsos, Rosenblatt & Rabin, 2004).

En forma particular, el circuito dorsolateral proyecta principalmente al núcleo caudado (NC) dorsolateral, el orbitofrontal proyecta al NC ventromedial y ambos incluyen a los núcleos ventral anterior y dorsomedial del tálamo. El circuito orbitofrontal se relaciona además con la conducta socialmente apropiada, por lo que sus lesiones causan desinhibición, impulsividad y conducta antisocial. Finalmente el circuito medial proyecta al núcleo accumbens e incluye al núcleo dorsomedial del tálamo. Lesiones en esta región producen apatía, decremento en la interacción social y retardo psicomotor (Cummings, 1996; Catalá- Barceló, 2002; Tekin & Cummings, 2002; Álvarez & Emory, 2006; Cummings & Miller, 2007).

Estos circuitos son paralelos pero discretos, es decir, la comunicación entre ellos ocurre principalmente a nivel de la corteza frontal. Lo que sugiere que los ganglios basales

(GB), además de participar en el movimiento voluntario, también lo hacen en la regulación del pensamiento y de la conducta. Además, la disposición anatómica de estos circuitos enfatiza la principal función de la corteza frontal como un integrador. Mediante estos circuitos la CPF recibe información del ambiente externo, el medio interno y el estado emocional del organismo (Cummings, 1996; Catalá- Barceló, 2002).

Además de las estructuras involucradas en estos circuitos la CPF mantiene conexiones con otras regiones tanto corticales como subcorticales (Álvarez & Emory, 2006). A través de sus conexiones cortico- corticales la CPF recibe información del resto de los lóbulos cerebrales. Estas conexiones son paralelas y en su mayoría recíprocas, lo que sugiere que las funciones de la CPF pueden estar también moduladas por las áreas posteriores a través del tálamo (Barroso & León- Carrión, 2002).

Otras estructuras subcorticales con la que conecta la CPF son los GB, cuya lesión altera el funcionamiento ejecutivo, al impedir que las actividades ya aprendidas y sistematizadas puedan realizarse de manera fluida (Portellano & García, 2011). También existen conexiones fronto- ponto- cerebelares, en las cuales se ha observado que lesiones cerebelosas pueden causar alteraciones en las FE como en la inhibición y fluidez, la planificación, el pensamiento abstracto, la flexibilidad cognitiva y la MT (Neau, Arroyo- Anllo, Bonnaud, Ingrand & Gil, 2000; Kalashnikova, Zueva, Pugacheva & Korsakova, 2005; Ramnani et al., 2006; Bellebaum & Daum, 2007; Tedesco, 2011). El cerebelo además, facilita la sincronización y fluidez de las acciones que regula la CPF (Portellano & García, 2011).

4.3. Neuroquímica.

Todos los tipos principales de neurotransmisores se encuentran representados en la CPF, incluyendo las proyecciones colinérgicas del núcleo basal de Meynert, las noradrenérgicas del locus coeruleus, las dopaminérgicas de la sustancia negra/ área tegmental ventral (ATV) y las serotoninérgicas de los núcleos del rafe. Estos neurotransmisores tienen un papel en las funciones atencional y cognitiva de la CPF (Barroso & León- Carrión, 2002).

También, los núcleos subcorticales que originan a estos neurotransmisores reciben proyecciones de las regiones prefrontales a las que proyectan. La CPF además envía eferencias descendentes monoaminérgicas al tálamo, hipotálamo, subtálamo, y al tallo cerebral (Fuster, 2008).

La modulación de la activación de la CPF mediante los neurotransmisores que forman parte de las aminas biogénicas es importante para las FE. De manera general, la dopamina juega un papel importante en la flexibilidad cognitiva, en la atención mediante la CFM y en la MT (Papazian, Alfonso & Luzondo, 2006), la noradrenalina regula la activación y la atención sostenida, mientras que la serotonina media la inhibición y el aprendizaje reversible a través de la COF (Aznar & Hervig, 2016).

Dopamina.

Las vías dopaminérgica incluyen a la vía nigroestriatal, la vía mesolímbica y la vía mesocortical que proyectan de forma particular a las cortezas cingulada, entorrinal y CPFM. Estos sistemas regulan la ejecución motora, la conducta, la motivación y la cognición (Seamans & Yang, 2004).

La vía nigroestriatal además, causa efecto sobre los circuitos fronto- subcorticales de forma particular sobre las vías directa e indirecta, como se mencionó en el apartado anterior. Además existen conexiones de la sustancia negra con los circuitos límbicos, ricos en receptores D3 y D4 que permiten la interacción entre el aspecto emocional con la actividad motora, la cognición y la motivación (Tekin & Cummings, 2002).

Serotonina.

La serotonina ejerce sus efectos mediante su interacción con diferentes subtipos de receptores, de los que destaca el subtipo 5HT2A por ser el más abundante en el lóbulo frontal. En particular, este receptor se ve implicado en la modulación de los circuitos cortico- límbicos. Además participa en los procesos cognitivos de acuerdo a las regiones donde se expresa. Su expresión en la CPFDL parece importante para el control de la atención y la MT, mientras que su expresión en la COF se relaciona con la flexibilidad cognitiva y la inhibición. La activación en la CPFM altera a la atención. Por lo que una

disminución en la transmisión de este receptor en esta área podría incrementar la atención, reforzando la MT (Aznar & Hervig, 2016).

Existen otros receptores de este neurotransmisor a diferentes niveles de los circuitos fronto- subcorticales. El receptor 5HT1 es el principal en los GB, mientras que el 5HT3 se localiza principalmente en el estriado ventral, el hipocampo, el área septal y la amígdala contribuyendo de esta forma a la modulación de las vía de dopamina mesocortical y mesolímbica (Tekin & Cummings, 2002).

Noradrenalina.

Tiene efectos en la función de la CPF, en especial en el contexto de la atención y del estrés. Se ha reportado que niveles de bajos a moderados aumentan la función de la CPF, mientras que niveles elevados alteran esta función. De tal forma que la noradrenalina exhibe una relación de U invertida entre la actividad locus coeruleus- noradrenalina y la ejecución óptima en tareas atencionales (Xing, Li & Gao, 2016; Berridge & Arnsten, 2015).

Acetilcolina.

Es un neurotransmisor importante para el proceso de atención. Los GB proyectan a las áreas corticales principalmente cuando reciben entradas de los componentes del sistema límbico, lo que permite la liberación selectiva en respuesta a eventos relevantes. Esto implica la posibilidad de aumentar el impacto cortical de los eventos con significancia

emocional o motivacional. Sus conexiones con la CCA se han relacionado con el procesamiento atencional (Ragozzino, 2000).

La interacción entre el glutamato, la dopamina y la acetilcolina sirve como un circuito de retroalimentación negativo corticoestriatal- talamocortical para evitar a la sobreestimulación cortical (Tekin & Cummings, 2002).

4.4. Funciones ejecutivas.

Las FE se pueden definir dentro de cuatro categorías funcionales de capacidades ejecutivas: a) las capacidades necesarias para formular metas, b) las capacidades implicadas en la planeación, c) las capacidades necesarias para llevar a cabo planes y alcanzar metas, y d) las capacidades para llevar a cabo los planes de forma efectiva. Estas capacidades se hallan en el centro de las actividades que son socialmente útiles, de realización personal, constructivas y creativas (Lezak, 1982).

Las FE son funciones cognitivas de alto nivel, mediadas principalmente por la CPF, implicadas en el control y dirección de funciones de bajo nivel, más automáticas (Stuss, 2007). Facilitan nuevas formas de comportamiento (adaptación) en situaciones poco familiares y permiten llevar una vida independiente y propositiva (Gilbert & Burgess, 2008). Las FE son mecanismos de integración intermodal e intertemporal que permiten proyectar cogniciones y emociones desde el pasado hacia el futuro para encontrar solución a situaciones novedosas y complejas (Verdejo- García & Bechara, 2010).

Estas funciones permiten la anticipación y el establecimiento de metas, el diseño de planes y programas, el inicio de las actividades y de las operaciones mentales, la autorregulación y la monitorización de las tareas, la selección y flexibilidad de las conductas, así como su organización en el tiempo y en el espacio para la solución de problemas (Pineda, 2000).

Sin embargo, aunque existen procesos específicos relacionadas a diferentes regiones cerebrales frontales, no existe un homúnculo frontal ni una función ejecutiva única, más bien existen distintos procesos que se integran en un concepto general de funciones de control. Sin embargo, el papel más importante de los lóbulos frontales podrían no ser sólo los procesos cognitivos sino además las respuestas afectivas, el desarrollo personal y social, la conciencia y autoconciencia (Stuss & Alexander, 2000).

4.4.1. Componentes.

Existen tres principales funciones ejecutivas: la inhibición que incluye el control inhibitorio (inhibición conductual) y el control de interferencia (atención selectiva e inhibición cognitiva), la memoria de trabajo (MT) y la flexibilidad cognitiva, vinculada con la creatividad y son sobre estas FE que se construyen el razonamiento, la solución de problemas y la planeación (Miyake et al., 2000). A continuación se describen estas funciones junto con otras que también se han incluido dentro del concepto de FE:

Inhibición.

Implica a la capacidad para controlar la propia atención (inhibición atencional a partir de la atención selectiva y mantenida), la conducta (inhibición conductual) y los pensamientos y las emociones (inhibición cognitiva) con el fin de suprimir respuestas dominantes, inapropiadas, automáticas o irrelevantes de acuerdo a las necesidades del contexto (Miyake et al., 2000; Aron, Robbins & Poldrack, 2004; Postle, Stern, Rosen & Corkin, 2000).

La inhibición conductual se puede dividir en proactiva o reactiva. La primera sirve para el logro de objetivos futuros, mientras que la segunda se inicia ante un estímulo y puede llegar a ser automática y habituarse a través del aprendizaje. La inhibición reactiva involucra al giro frontal inferior, el AMS, núcleos subtalámicos y el estriado, mientras que la inhibición proactiva recluta al estriado y a áreas prefrontales como la CPFDL (Jahansahi, Obeso, Rothwell & Obeso, 2015).

El proceso de inhibición apoya al de MT. Una de las principales tareas con que se evalúa la inhibición es la tarea de Stroop (Miyake et al., 2000).

Memoria de trabajo (MT).

Se refiere a un sistema o sistemas necesarios para mantener a los pensamientos en la mente mientras se realizan tareas complejas como el razonamiento, la comprensión y el

aprendizaje (Baddeley, 2010). Comprende un sistema de almacenamiento temporal y de manipulación de la información que forma un vínculo entre la percepción y la acción (Baddeley, 1998). Existen dos tipos, la MT verbal y la MT no verbal (visoespacial).

La MT es crucial para tener sentido de las cosas al tener en mente lo que sucedió en el pasado y relacionarlo con lo que sucederá en el futuro y para el razonamiento, ya que gracias a ella se establecen conexiones entre cosas aparentemente no relacionadas, se separan elementos de un todo y se es creativo. Además, la MT permite un conocimiento conceptual que guía las decisiones, que toma en cuenta el pasado y el futuro en la elaboración de planes (Diamond, 2013). Es una memoria para el corto plazo, más que una memoria a corto plazo. Se encuentra asociada con la CPFDL. (Fuster, 2002).

El modelo multicomponente de la MT comprende a un sistema de control de capacidad atencional limitada llamado “central ejecutivo” que regula y a su vez es asistido por dos subsistemas de almacenamiento: el bucle fonológico, análogo al lenguaje subvocal, que se basa en el sonido y en el lenguaje, y la agenda visoespacial. El central ejecutivo selecciona estrategias y coordina información proveniente de diferentes fuentes, es responsable de la selección de estrategias, de los procesos implicados en el almacenamiento de corto plazo. Asigna recursos durante la ejecución simultánea de dos tareas, cambia las estrategias de evocación, atiende selectivamente a un estímulo e inhibe la interferencia de otros, además mantiene y manipula información almacenada en la memoria a largo plazo (MLP). Se encarga también de la actualización, modificación continua del

contenido de la MT de acuerdo a la información nueva externa (sensorial) o interna (evocación de la MLP) (Baddeley, 1998).

El bucle fonológico comprende un almacenamiento fonológico que mantiene huellas de memoria por pocos segundos y un proceso de ensayo articulatorio. Las huellas de memoria se actualizan mediante la recuperación y la re- articulación. Así, la memoria inmediata tiene una capacidad limitada por la cantidad de material que puede ser articulado antes de éste sea borrado del almacenamiento. Este proceso se ve afectado tanto por la longitud como por la similitud entre las palabras (Baddeley, 2003).

Por otra parte, la MT visual también se ve limitada en su capacidad por alrededor de tres o cuatro objetos. La agenda visoespacial mantiene información visoespacial, separada en visual, espacial y posiblemente en componentes cinestésicos. Implica un sistema de almacenamiento visoespacial utilizado para planear movimientos y reorganizar el contenido en el almacén visual (Baddeley 2000; Baddeley, 2003).

Además de los ya mencionados, se ha agregado a este modelo el componente “bucle episódico”, consiste de un sistema también de capacidad limitada que almacena temporalmente características de diferentes modalidades, reúne información de los otros sistemas de almacenamiento, así como de la MLP en una representación episódica (Baddeley, 2000; Collette & Linden 2002).

La MT implica tanto al proceso de mantenimiento como al de manipulación de la información, el primero de ellos involucra a regiones frontales, mientras que el segundo a regiones tanto temporales como parietales (D'Esposito & Postle, 2015). Además, existe una especificidad regional de acuerdo al tipo de información, ya sea verbal o no verbal (visual), la primera involucra predominantemente a regiones cerebrales del hemisferio izquierdo, como la CPFDL, específicamente al área de Broca, y a las regiones temporal y parietal inferior izquierdas (Prabhakaran, Narayanan, Zhao & Gabrieli, 2000), mientras que el segundo tipo de información involucra principalmente a regiones cerebrales del hemisferio derecho, como a la CPFDL, particularmente su región dorsal, así como la región parietal inferior (Eriksson, Vogel, Lansner, Bergstro & Nyberg, 2015). Sin embargo, la CPF derecha también se ha asociado con la integración de información verbal y espacial, lo que sugiere la necesidad de un mayor número de fuentes neurales al mantener información en modalidades separadas en comparación con información integrada por varias modalidades (Prabhakaran et al., 2000; Ventre-Dominey et al., 2005).

Finalmente, el almacenamiento fonológico se ha asociado con el giro supramarginal izquierdo mientras que el sistema de ensayo subvocal con el área de Broca y la CPFVL (Paulesu, Frith & Frackowiak, 1993; Baddeley, 1998). Se ha propuesto, además, que la CPFVL controla recuperación y el mantenimiento de las representaciones desde la corteza posterior, mientras que la CPFDL media, el monitoreo y manipulación de las representaciones mantenidas en la CPFVM (Elliot, 2003).

Flexibilidad cognitiva.

Implica ajustarse a las demandas o prioridades, admitir errores y tomar ventaja de las oportunidades inesperadas (Diamond, 2013). Es necesaria para la verificación de la ejecución de los planes de acción, lo que permite regresar, corregirlos y cambiarlos (Lopera, 2008). Permite reacciones eficientes ante los estímulos que requieren cambios rápidos y frecuentes de sus características para poder ser procesados. (Collette, 2006).

Se puede distinguir entre la flexibilidad reactiva, que implica la capacidad de modificar el comportamiento en función de las exigencias del contexto, y la espontánea, que consiste en la producción de ideas en respuesta a instrucciones, para la cual es necesaria tanto la inhibición de respuestas automáticas como la producción de pensamientos diferentes y creativos. La flexibilidad reactiva se evalúa principalmente a través de la prueba Wisconsin Card Sorting Test (WCST), mientras que para la evaluación de la flexibilidad espontánea se emplean las pruebas de fluidez verbal morfológica, fluidez verbal semántica y la fluidez gráfica y gestual (Slachevsky et al., 2005).

Las regiones principalmente relacionadas con la flexibilidad cognitiva son la CPFDL y la CPFM inferior, implicadas principalmente en los errores de perseveración y en los errores de mantenimiento del criterio, respectivamente (Stuss, 2000).

Monitoreo.

Se refiere al proceso de revisar la tarea a través del tiempo por un “control de calidad” y al ajuste de la conducta. Ocurre a varios niveles: en la actividad en curso, en la anticipación de un estímulo y al detectar los errores y discrepancias entre la respuesta conductual y la realidad externa (Stuss & Alexander, 2007). Permite inhibir los impulsos que pongan en riesgo el plan con el fin de cumplir los objetivos (Lopera, 2008)

Se vincula con la MT y es frecuentemente evaluada mediante tareas como el N-back. Las principales regiones asociadas con el monitoreo son la corteza anterior del cíngulo (ACC), la CPFDL y regiones subcorticales como los núcleo subtalámicos (Miyake et al., 2000).

Planeación.

Se refiere a la formulación de una serie de operaciones dirigidas a alcanzar una meta. Es la primera etapa (acomodativa, bottom- up) del proceso para la solución de problemas, la segunda etapa (asimilativa, top- down) implica el monitoreo de la ejecución para lograr alcanzar la meta. Se evalúa comúnmente con la Torre de Hanoi (TOH) (Hayes Roth & Hayes- Roth, 1979; Slachevsky et al., 2005; Sorel & Pennequin, 2008).

Además, el proceso de planeación, de acuerdo con Goel y Grafman (1995) puede implicar solamente a la capacidad de proyectar mentalmente diferentes etapas de una acción antes de su ejecución, es decir, para la planeación no se necesita de la acción.

Las regiones principalmente implicadas en la planeación son la CPFVL, la CPFDL bilateral y la CPF rostralateral izquierda. Además se ha asociado con la activación de la corteza parietal (debido a las demandas atencionales espaciales necesarias para la imaginación durante el proceso de planeación), así como el AMP, el AMS y el tálamo derecho (debido a las demandas atencionales y ejecutivas durante la planeación) (Wagner, Koch, Reichenbach, Sauer & Schl, 2006).

Aunque, como ya se mencionó las CPFDL bilaterales están implicadas en la planeación, en tareas como la TOH, estas regiones se pueden distinguir en cuanto a su función, mientras que la CPFDL derecha está implicada en la construcción del plan para resolver la TOL, la CPFDL izquierda está implicada en los procesos de control (o de supervisión de la ejecución del plan) (Newman, Carpenter, Varma & Adam, 2003; Newman, Greco & Lee, 2009). Además, se ha observado un incremento en la activación de la CPFDL izquierda, las CPF rostrales y el NC derecho de acuerdo al aumento de la complejidad en la tarea de planeación. Lo que sugiere la implicación de circuitos ganglio basales- talamo- corticiales en las tareas de planeación (van den Heuvel et al., 2003; Schall et al., 2003).

Procesamiento riesgo- beneficio.

La toma de decisiones es la habilidad para seleccionar la opción más ventajosa para el organismo entre varias alternativas posibles. Se ha relacionado con la CPFVM, la ínsula y

la amígdala. La principal tarea empleada para evaluar este proceso es el Iowa Gambling Task (IGT) (Verdejo-García & Bechara, 2010). Aunque en el procesamiento riesgo-beneficio se ven implicadas regiones ventromediales bilaterales, parece ser que la evaluación mediante el IGT depende principalmente de la región ventromedial derecha puesto que la CPF izquierda está asociada principalmente al procesamiento de la conducta y emociones positivas mientras que la CPF se relaciona con el procesamiento y evasión de las conductas y pensamientos negativos (Bechara, 2004).

En lo que respecta a la COF, se ha observado que esta región ante situaciones en donde una respuesta previamente asociada con una recompensa tiene que ser suprimida (Elliott, Dolan & Frith, 2000). Así mismo se puede distinguir entre sus porciones lateral y la medial, mientras que la primera región se activa ante un castigo, la segunda lo hace ante una recompensa. (O'Doherty, Kringelbach, Rolls, Hornak & Andrews, 2001).

Abstracción.

Se han propuesto dos marcos conceptuales para la abstracción, el primero hace referencia a un nivel representacional y el segundo a un nivel de demandas de procesamiento. En ambos se hace explícita una jerarquía en un eje rostro-caudal de la CPF lateral. Esta región es importante para el pensamiento y el procesamiento cognitivo complejo, además representa a la información contextual y a las reglas que permiten una conducta que se adapte a las circunstancias (Christoff, Keramatian, Gordon, Smith & Mädler, 2009; Nee et al., 2013).

Según el marco representacional, la abstracción se organiza en un eje rostro- caudal que obedece al tiempo en que se presentan las señales que guían la acción, desde las inmediatas (sensoriales y contextuales), asociadas a la CPM y la CPF posterior, las que están en marcha (episódicas), asociadas a la CPFDL anterior y las que se encuentran próximas, asociadas a la corteza frontopolar (Koechlin & Summerfield, 2007).

La segunda hipótesis se refiere a los niveles de abstracción. En este caso, la organización rostro- caudal depende del nivel de abstracción de la clave que guía la selección de la acción. Regiones anteriores de la CPF se asocian con el procesamiento de la información más abstracta, mientras que regiones posteriores de la CPF se asocian con el procesamiento de información más concreta (Badre, 2008; Nee et al., 2013).

De tal forma que, mientras las regiones caudales de la CPF lateral se encargan del control temporalmente próximo y de representación concretas, regiones rostrales de la CPF lateral se asocian a un control con mayor extensión temporal y a representaciones abstractas.

Metamemoria.

El concepto de metacognición hace referencia a la capacidad de evaluación y control de nuestros propios procesos cognitivos. La metamemoria, por su parte, se refiere al conocimiento sobre nuestra propia memoria, implica a la selección de estrategias de

memorización y a la evaluación o monitorización del aprendizaje (O'Doherty et al., 2001; Tirapu-Ustárrroz & Muñoz-Céspedes, 2005). Se evalúa con pruebas que miden la capacidad del sujeto para hacer juicios sobre su propia capacidad de memoria, en este caso, se puede solicitar una predicción sobre el recuerdo ante una lista de palabras o imágenes (Vilkkii, Servo & Surma-aho, 1998).

4.4.2. Modelos Teóricos del funcionamiento cortical prefrontal.

Modelo del sistema atencional supervisor.

Modelo teórico de la atención en el contexto de la acción según el cual la programación, regulación y verificación de la conducta y pensamientos implica a dos sistemas complementarios: el dirimidor de conflictos y el Sistema Atencional Supervisor (SAS, por sus siglas en inglés *supervisory attentional system*) (Figura 6). Estos sistemas regulan la conducta a través de la selección de esquemas que interpretan a las entradas (*inputs*) externas y especifican sus consecuentes respuestas. Distingue a los procesos atencionales rutinarios bien aprendidos (automáticos) de los no rutinarios novedosos (controlados). El dirimidor de conflictos actúa en ambos sistemas, en el caso de los procesos controlados lo hace a través de la activación adicional de esquemas del SAS, localizado en la CPF y que permite el control atencional para la modulación de la acción (Tirapu-Ustárrroz & Muñoz-Céspedes, 2005; Chan, Shum, Touloupoulou & Chen, 2008; Shallice, 1982).

Los procesos no rutinarios novedosos se activan en situaciones en donde los procesos rutinarios no son suficientes para la ejecución de una tarea e implican la planeación, la toma de decisiones, la corrección de errores, la solución de problemas, el dar respuestas aún no bien aprendidas o con nuevas secuencias de acción, se activan también ante la anticipación del daño y ante la necesidad de inhibir respuestas automáticas (Chan, et al., 2008).

Los elementos que conforman a este modelo son cuatro (Shallice, 1982; Tirapu, 2005):

Las unidades cognitivas. Se localizan en la corteza posterior y son funciones asociadas a sistemas automáticos.

Los esquemas. Son programas automáticos que resultan del aprendizaje y de los que depende la cognición y la conducta. Se encuentran organizados de acuerdo a secuencias de acción, a espera de ser activados y seleccionados. Pueden controlar una acción o habilidad sobreaprendida y son activados mediante la percepción y la influencia (de activación o de inhibición) de otros esquemas al ser superado un umbral que es específico para cada esquema y que puede ser menor en cuanto más sea utilizado un esquema.

El dirimidor de conflictos. Evalúa la importancia entre las acciones para regular el comportamiento y asegura el uso eficiente de las fuentes cognitivas. Selecciona esquemas que compiten para ser utilizados, tomando en cuenta su nivel de activación.

Finalmente el SAS se activa ante situaciones nuevas o complejas donde no existe una solución conocida e implica la planeación, la toma de decisiones y la inhibición por lo que pone en acción procesos ejecutivos de anticipación, selección de objetivos, planificación y monitorización. Controla la selección de los esquema a través del dirimidor de conflictos y mediante la activación e inhibición de los esquemas. La atención se asocia con los resultados de estos procesos. Además puede impedir una conducta perseverante, suprimir respuestas y generar acciones nuevas. Su disfunción se asocia problemas perseverativos y con la distractibilidad.

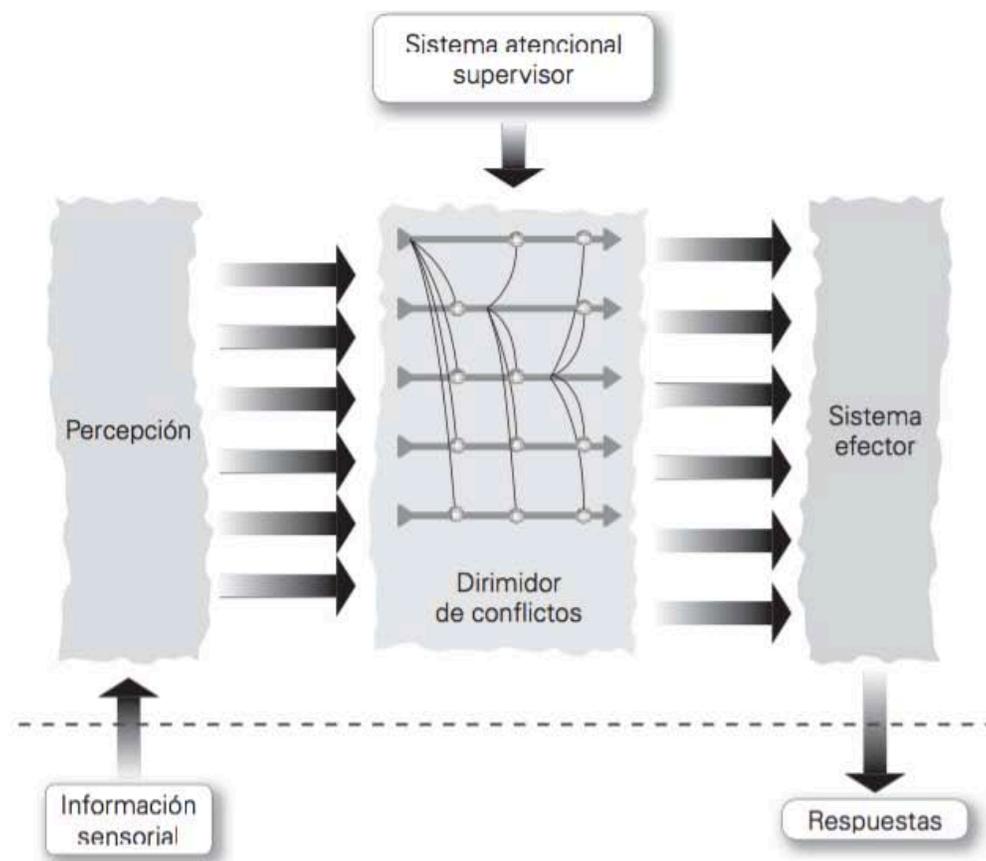


Figura 6. Modelo del sistema atencional supervisor, tomada de Tirapu- Ustároz et al. (2002).

Teoría neuroanatómica/ comportamental.

Stuss y Benson (1986) proponen un modelo en donde sugieren la existencia de sistemas funcionales organizados e integrados que guardan una relación anatomofuncional. Además supone que las funciones de la CPF son independientes pero que se encuentran relacionadas y componen un sistema jerárquico (Jurado & Rosselli, 2007).

Proponen tres niveles de monitoreo mediados por los lóbulos frontales (Figura 7). Un primer nivel que incluye conductas sobreaprendidas, rápidas y automáticas, donde no participa la consciencia, mediadas por los sistemas funcionales posteriores/ basales que constituyen la base de conductas superiores. Cada uno de estos sistemas posteriores/ basales cuenta con componentes independientes, interconectados y de cuya integración depende el funcionamiento del sistema funcional y la conducta (Stuss, 1992).

En este mismo nivel se sitúan sistemas funcionales frontales cuya base anatómica reside en las regiones más caudales de los lóbulos frontales y que aunque son independientes de los sistemas basales/ posteriores ejercen influencia sobre estos. Dentro de estas funciones se encuentran la secuencia y el impulso (junto con la motivación y el deseo) (Stuss, 1992).

La secuencia es la habilidad de mantener y organizar partes de información en secuencias y percibir el orden temporal de los sucesos. El mantenimiento de las propias

respuestas en un orden depende principalmente de las regiones frontales laterales (tanto dorsales como orbitales) El impulso, por su parte, es la capacidad de iniciar y mantener una actividad mental y una conducta motora. Se altera después de un daño frontal, particularmente cuando se ven implicadas estructuras frontales mediales y estructuras relacionadas como el giro cingulado, tras lo cual se puede observar apatía, y un decremento general de la actividad, además de incapacidad o lentitud en el inicio de los movimientos. La región frontal orbital se asocia con la habilidad para inhibir el impulso y las estructuras frontales mediales con el inicio de la actividad. (Tirapu-Ustároz, Muñoz-Céspedes & Pelgrín- Valero, 2002).

En el segundo nivel se encuentra el control ejecutivo o función de supervisión de los lóbulos frontales. Se asocia a la CPF. Se refiere a la habilidad para dar dirección de forma consciente a los sistemas funcionales posteriores/ basales para el procesamiento eficiente de la información en situaciones nuevas no rutinarias. Una vez que la actividad se convierte, a través de la práctica, en rutinaria, los sistemas funcionales posteriores/ basales son suficientes para mantener esa conducta (Stuss, 1992).

El control ejecutivo dicta cómo y en qué orden se van a utilizar las funciones básicas para alcanzar la meta y se puede dividir en: la anticipación, la selección de la meta, la planeación, y el monitoreo (incluyendo la retroalimentación). Este nivel es mediado por las conexiones de los lóbulos frontales con las regiones límbicas y las áreas corticales posteriores (Jurado & Rosselli, 2007).

Finalmente, en lo más alto de esta jerarquía se encuentran la autoconsciencia y la autorreflexión, mediadas por la CPF. A través de la autoconsciencia se representan las experiencias subjetivas actuales en relación con las pasadas, se monitorea la propia actividad mental y se emplea el conocimiento anteriormente adquirido para la solución de problemas y la toma de decisiones. El daño en la CPF se puede reflejar en alteraciones en el automonitoreo y autorregulación de la conducta. (Stuss, 1991; Stuss & Anderson, 2004; Jurado & Rosselli, 2007).

Cada uno de estos tres niveles cuenta con tres elementos: la entrada de información, específica para cada nivel de representación de la información; un sistema comparador, que analiza la información con relación a experiencias pasadas; y un sistema de salida, que traduce los resultados de la evaluación hacia un tipo de respuesta. Además existe un circuito de retroalimentación para cada nivel (Stuss, 1992; Tirapu-Ustárrroz, et al., 2002).

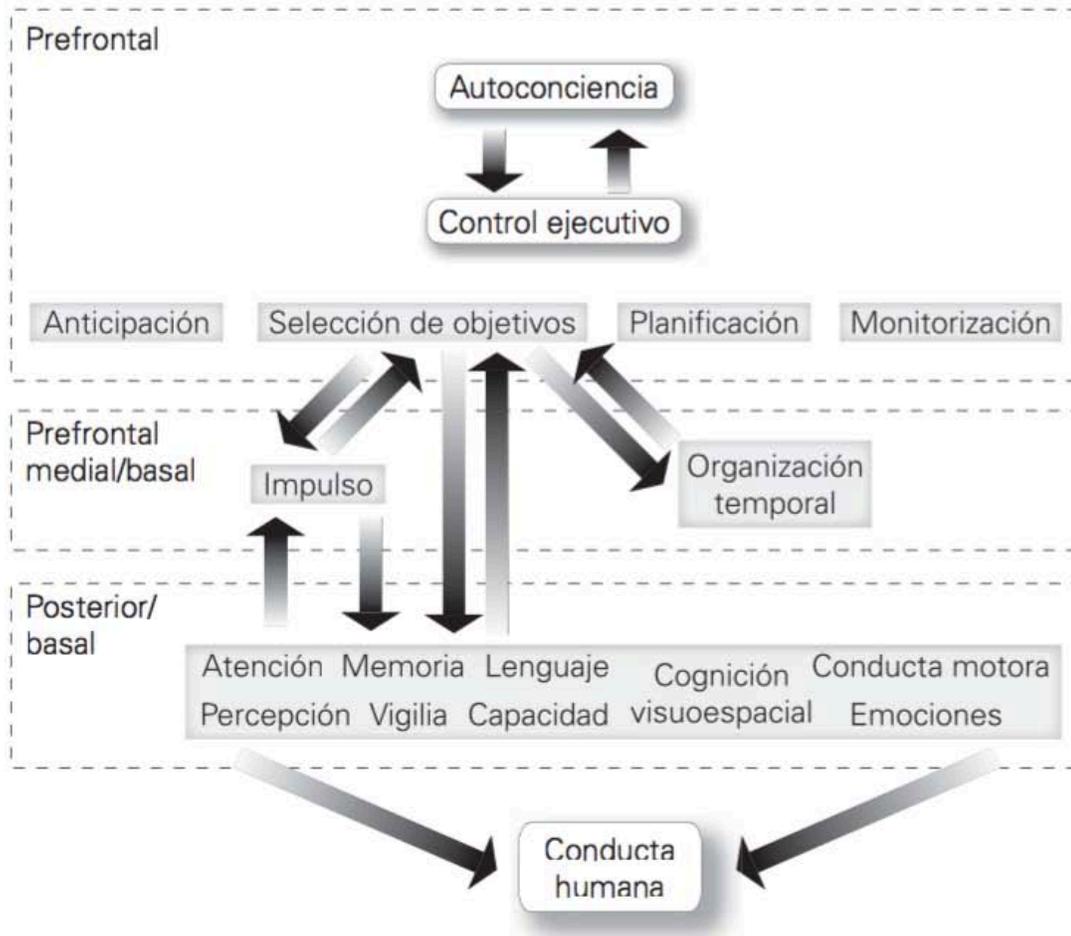


Figura 7. Esquema de la Teoría de neuroanatómica/ comportamental de Stuss y Benson, tomada de Tirapu- Ustárroz et al., (2002).

Teoría del marcador somático.

Su supuesto principal es que la toma de decisiones es un proceso en el que influyen señales que surgen de procesos biorregulatorios, incluyendo los expresados en emociones. Esta influencia puede ocurrir en múltiples niveles, algunos de forma consciente y otros no conscientes (Bechara, 2004; Bechara & Damasio, 2005).

Propone que las respuestas que se manifiestan a través del cuerpo propician un estado somático que implica cambios fisiológicos que pueden no ser observables. Estas respuestas permiten que el SNC libere neurotransmisores (como dopamina, serotonina, acetilcolina y noradrenalina) y propician además una modificación en el estado de los mapas somatosensoriales y un cambio en la transmisión de las señales corporales a las regiones somatosensoriales. Estas respuestas en el cuerpo y en el cerebro constituyen la emoción y se les da el término de “somático” (Damasio, 2005).

Estos estados somáticos se pueden inducir a través de inductores primarios o secundarios. Los inductores primarios son estímulos innatos o aprendidos que causan un estado de placer o de aversión, ante la presencia de los cuales se inicia de forma automática una respuesta somática. En cambio, los inductores secundarios se generan a partir del recuerdo de un evento emocional, son pensamientos y memorias de los inductores primarios que también provocan un estado somático (Damasio ,1996).

Los sustratos neuronales necesarios para la inducción de los estados somáticos son la amígdala y la CPF ventromedial (CPFVM), para los inductores primarios y secundarios, respectivamente. Ambos tipos de inductores se pueden activar por el mismo estímulo y al mismo tiempo. Además, el desarrollo normal de los inductores secundarios depende del desarrollo normal de los primarios (Damasio, 2005).

Para la representación de los estados somáticos, una vez que los inductores primarios son activados, señales desde su estado somático desarrollan un patrón referente a

dicho estado en los núcleos del tallo cerebral y las cortezas somatosensoriales. Debido a esto, presentaciones posteriores del mismo estímulo operan a través del inductor secundario mediante el recuerdo de esa primera experiencia. Así, los inductores secundarios reactivan el patrón del estado somático que se formó anteriormente (a través del inductor primario), provocando una activación más leve (Bechara et al., 2000).

Las representaciones de los estados somáticos pueden actuar en un nivel consciente o en uno inconsciente sobre regiones implicadas en el mapeo corporal (que mantienen los patrones de los estados somáticos), sobre las regiones implicadas en la formación de los estados somáticos (amígdala y CPFVM) o sobre regiones implicadas en la MT (como la CPFDL) (Bechara & Damasio, 2005).

Además, mediante un sistema denominado “body loop”, un estado somático pueden ser representado en el cuerpo para posteriormente reenviar sus señales a estructuras corticales y subcorticales, especialmente hacia la corteza insular. Sin embargo, estas representaciones también pueden ser inducidas ante un evento futuro, es decir, en situaciones donde el estado somático no puede ser detectado fisiológicamente, sino sólo en un cambio en la neurotransmisión, a través de las conexiones entre la amígdala y la CPFVM y los núcleos de neurotransmisores en el tallo cerebral. Este tipo de representaciones de los estados somáticos que no implican al cuerpo se les denomina “as if body loop” (Bechara & Damasio, 2005).

De esta forma, los marcadores somáticos influyen sobre la atención y la MT (Bechara, Damasio & Damasio, 2005) . Pacientes con daño en la CPFVM son incapaces de marcar conductas inapropiadas con una señal somática relacionada a la emoción, por lo que muestran dificultad en regular sus conductas (Kolb & Whishaw, 2003)

El soporte experimental de esta hipótesis se basa en el IGT, un paradigma experimental diseñado para evaluar la toma de decisiones (Bechara, 2004).

4.4.3. Evaluación neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas.

La neuropsicología es el estudio de la relación entre el funcionamiento del cerebro humano y la conducta. Se centra en el desarrollo de una ciencia del comportamiento humano basada en la función del cerebro (Kolb & Whishaw, 2003). La evaluación neuropsicológica, por su parte, es un método para examinar el funcionamiento cerebral a través del estudio de la conducta y puede ser de tipo cualitativa o cuantitativa (Portellano & García, 2011).

La evaluación clínica cualitativa se realiza mediante la observación directa del paciente y se apoya de la entrevista clínica. Este análisis además es importante para detectar los errores durante la ejecución de la tarea y para delimitar el tipo de síndrome sufrido (Pineda, 2000; Barroso & León- Carrión, 2002).

La evaluación cuantitativa, en cambio, se basa en pruebas neuropsicológicas

estandarizadas. De acuerdo a Pineda (2000), este tipo de evaluación requiere de tres niveles de análisis de los resultados, un nivel psicométrico, un análisis de los factores cognitivos y un análisis neuropsicológico de los errores.

En el nivel psicométrico se establece una puntuación estándar a través de la cual se define si una determinada ejecución corresponde o no a un nivel normal. El análisis de los factores cognitivos corresponde a la primera etapa clínica de aproximación a los resultados. En este nivel se definen las operaciones cognitivas necesarias para realizar las tareas y las tareas que son las responsables de la puntuación obtenida. Finalmente, el análisis neuropsicológico de los errores, es la etapa clínica más avanzada y requiere de la cuantificación y tipificación de los errores, en este nivel se establecen hipótesis ante los errores observados con el fin de definir los síndromes neuropsicológicos (Pineda, 2000). Este tipo de evaluación es importante para el diagnóstico de disfunción cerebral, incluyendo la de los lóbulos frontales y de las FE en poblaciones clínicas (Goldberg & Bougakov, 2005).

En forma particular, la evaluación de las FE supone algunas dificultades determinadas por la naturaleza no unitaria de las FE, por lo que no se encuentra una tarea única para su evaluación; por la organización de las FE, que aunque se han relacionado principalmente con la CPF también dependen de la integridad de regiones posteriores y subcorticales (Goldberg & Bougakov, 2005); por la correspondencia que se pueda establecer entre los resultados de las pruebas neuropsicológicas y las repercusiones en el funcionamiento cotidiano (Verdejo-García & Bechara, 2010); y por lo difícil de la

operatividad de sus procesos (Tirapu-Ustárroz, Muñoz-Céspedes & Pelgrín- Valero, 2002).

Verdejo- García y Bechara (2010) proponen que cualquier medida de las FE debe de cumplir tres criterios fundamentales: a) novedad, b) complejidad, con objetivos que no se puedan resolver por mecanismos rutinarios, c) escasa estructura, las instrucciones deben centrarse en el objetivo de la tarea y no en la forma de lograrlo.

Además, para la evaluación de las FE se cuenta con dos aproximaciones no excluyentes, la primera por medio de baterías prefijadas para una evaluación exhaustiva y complementaria, y la segunda por medio de pruebas dirigidas a la medición de aspectos específicos (Verdejo- García & Bechara).

En el presente trabajo se emplea la primera de estas aproximaciones a través de la Batería de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE) (Flores, Ostrosky & Lozano, 2012) cuya estructura se basa en un criterio anatomo- funcional, en las pruebas que dependen de la COF, de la CPFM, de la CPFDL y de la corteza prefrontal anterior (CPFA) (tabla 1).

Tabla 1. Pruebas que evalúa la BANFE- 2 con base en un criterio anatomofuncional (Flores et al., 2012).

Área	Prueba	Procesos que evalúa
COF y	Efecto stroop.	Inhibición
CPFM	Laberintos	Inhibición
	Juego de cartas	Capacidad para operar en una situación incierta y para hacer relaciones riesgo- beneficio con el fin de realizar selecciones ventajosas.
CPFDL	Señalamiento	MT visoespacial y desarrollo de estrategias

	autodirigido	
	Memoria de trabajo visoespacial	Capacidad para mantener en la MT la disposición espacial y de orden de objetos
	Ordenamiento alfabético de palabras	Evalúa al “central ejecutivo”, componente de la MT, requiere de mantener y manipular activamente información verbal
	Clasificación de cartas	Flexibilidad mental
	Laberintos	Planeación
	Torre de Hanoi	Planeación
	Resta y Suma consecutivas	Capacidad para realizar operaciones de cálculo simple, requiere de la MT y de la inhibición
	Fluidez verbal	Capacidad para seleccionar y producir dentro de un tiempo límite la mayor cantidad de verbos posibles
CPFA	Clasificación semántica	Abstracción, iniciativa y flexibilidad mental
	Selección de refranes	Análisis y abstracción
	Metamemoria	Capacidad para realizar predicciones basadas en el monitoreo del propio desempeño y la capacidad para el control sobre la estrategia de metamemoria

COF: Corteza orbitofrontal, CPFM: Corteza prefrontal medial, CFFDL: Corteza prefrontal dorsolateral, CPFA: Corteza prefrontal anterior.

5. Planteamiento del problema

5.1. Objetivos.

General.

Conocer si existe alteración en las funciones ejecutivas en pacientes con hipotiroidismo adquirido

Específicos

1. Caracterizar el desempeño de los pacientes con hipotiroidismo clínico adquirido en la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE-2)

2. Conocer si existe una correlación entre el funcionamiento tiroideo (niveles séricos de TSH, FT4, TT4 y TT3) y el desempeño en la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE-2).

5.2. Justificación

Investigaciones realizadas sobre la alteración cognitiva en el hipotiroidismo han señalado alteraciones en las funciones de atención (Constant et al., 2005; Botella- Carretero et al., 2003; Münte et al., 2004), memoria (Miller et al., 2007; Correia et al., 2009) y FE (Constant et añl., 2005; Münte et al., 2004; Zhu et al., 2006; He et al., 2011). Dentro de estas últimas funciones, las que se han visto principalmente alteradas son la MT, la inhibición y a la fluidez, evaluadas por medio de pruebas neuropsicológicas como la de Span de dígitos, Stroop y Fluidez verbal. El empleo de estas pruebas se ha basado en los resultados de invesigaciones previas que han confirmado su sensibilidad para la evaluación de las FE en los pacientes con hipotiroidismmo, sin embargo ninguna de ellas ha empleado una batería completa para la evaluación de otras de las FE.

Investigaciones al respecto (Constant et al., 2001; Botella- Carretero et al., 2003; Münte et al., 2004; Constant et al., 2005; Shraml et al. 2011) han señalado la necesidad de controlar ciertas variables que ejercen influencia sobre la ejecución de los pacientes hipotiroideos en las pruebas neuropsicológicas, tales como la duración del tratamiento (regularmente mediante el tratamiento supresivo con HT) y los niveles hormonales que se alcanzan mediante éste, la etiología del hipotiroidismo, en donde se sugiere un control principalmente de los autoanticuerpos antitiroideos, que se presentan fundamentalmente en la tiroiditis de Hashimoto (Schroeder et al., 2006), así como de otras variables demográficas y clínicas como la edad, la escolaridad y los síntomas depresivos y ansiosos. Por lo anterior, se ha sugerido que el estudio del hipotiroidismo a través de pacientes con CTD representa un marco metodológico adecuado para el control de dichas variables.

5.3. Preguntas de investigación

1. ¿Existen alteraciones en las funciones ejecutivas en pacientes con hipotiroidismo?
2. ¿En qué procesos se hallan las alteraciones en el hipotiroidismo?
3. ¿Existe una correlación en entre el funcionamiento tiroideo (niveles de TSH, FT4, TT4 y TT3) y los puntajes obtenidos en la Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE-2)?

6. Método.

6.1. Hipótesis.

H₁. Existen alteraciones en las funciones ejecutivas en pacientes con hipotiroidismo.

H₂. Existe una correlación entre el funcionamiento tiroideo (niveles séricos de TSH, FT4, TT4 y TT3) y los puntajes obtenidos en la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE-2)

6.2. Variables

Tabla 2. Variables

Variable	Tipo de variable	Dependiente/ independiente	Instrumento	Definición	
				Conceptual	Operacional
Edad	Continua	Independiente	Hoja de datos		
Sexo	Nominal	Independiente	Hoja de datos		
Escolaridad	Continua	Independiente	Hoja de datos		
Ansiedad	Continua	Independiente	SCL-90		
Depresión	Continua	Independiente	SCL-90		
Niveles séricos de TSH, FT4, TT4 y TT3	Continua	Independiente	Pruebas de laboratorio más cercana a la evaluación neuropsicológica		

Hipotiroidismo	Nominal	Independiente	Pruebas de laboratorio más cercanas a la evaluación neuropsicológica	Deficiencia hormonal caracterizada por una disminución de los niveles séricos de HT y un incremento de los niveles séricos de TSH (Khandelwal & Tandom, 2012)	Niveles de TSH >5 μ 5 /mL y niveles de FT4 < 0.63 ng/dL o de TT4 < 5.91 ug/dL,
Funciones ejecutivas	Continua Nominal	Dependiente	BANFE- 2	Funciones cognitivas de alto nivel, mediadas principalmente por la CPF, implicadas en el control y dirección de funciones de bajo nivel, más automáticas (Stuss, 2007).	Puntajes normalizados obtenidos en la BANFE-2. Clasificación diagnóstica de acuerdo a la ejecución en la BANFE-2.

TSH: hormona estimulante de la tiroides, FT4: tiroxina libre, TT4: tiroxina total, TT3: triyodotironina total, SCL-90: Symptom Check List- 90, BANFE-2: Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales- 2.

6.3. Muestra.

El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia (Hernández et al., 2010). Se evaluaron 15 pacientes del Instituto Nacional de Nutrición y Ciencias Médicas Salvador Zubirán (INCMNSZ) con carcinoma tiroideo diferenciado que cursaban la fase hipotiroidea

como preparación a su próximo tratamiento con yodo radioactivo. Para su participación voluntaria se requirió de la firma del Consentimiento Informado.

Criterios de inclusión. Tener entre 31 y 65 años de edad, sexo indistinto, tener en expediente el diagnóstico de CDT, contar con pruebas de laboratorio de la función tiroidea cercana a la fecha de la evaluación neuropsicológica de al menos una semana antes, contar con una cita próxima para recibir el tratamiento con yodo radioactivo y contar con una escolaridad mínima de cuatro años.

Criterios de exclusión. Presentar diagnóstico de hipertensión, diabetes o algún diagnóstico neurológico o psiquiátrico, haber sido sometido a traqueotomía y presentar déficits visuales o auditivos no corregidos.

6.4. Diseño.

Transversal correlacional (Hernández, Fernández & Baptista, 2010) y prolectivo (Talavera, 2011).

6.5. Instrumentos

Hoja de recolección de datos sociodemográficos y clínicos.

A través de la cual y por medio de una entrevista semiestructurada realizada al paciente, se recabaron datos sociodemográficos como edad, escolaridad, sexo y clínicos como medicamentos prescritos, otros diagnósticos médicos, así como síntomas posiblemente asociados a la fase hipotiroidea.

Symptom Check List 90 (SCL- 90).

Es un inventario de autorreporte con 90 reactivos que evalúa el estrés experimentado entre la semana anterior al día de la evaluación hasta este mismo día. Los reactivos se contestan en una escala Likert de cinco puntos que van de nada (cero) a extremadamente (cuatro). Comprende nueve dimensiones: somatización, obsesión-compulsión, sensibilidad personal, depresión, ansiedad, hostilidad, ansiedad fóbica, ideación paranoide, psicoticismo e Índice de Severidad General. Sin embargo, para el presente trabajo sólo se tomaron en cuenta las dimensiones de depresión y ansiedad (Cruz, López, Blas, González & Chávez, 2005). De tal forma que este instrumento se empleó con el fin de controlar las variables de ansiedad y depresión y su posible influencia sobre las funciones ejecutivas evaluadas.

Aunque este instrumento no cuenta con normas para México, ha demostrado una elevada consistencia interna en sus nueve dimensiones con valores de Alpha de Cronbach superiores a 0.8 (Cruz et al., 2005; Lara, Espinosa & Cárdenas, 2005). En cuanto a la validez convergente de este instrumento como medida de depresión se ha observado que de las nueve dimensiones, la que obtuvo los mayores niveles de correlación con la Escala de Depresión de Hamilton y con el Inventario de Depresión de Beck fue la de depresión. Además se demostró que esta escala es sensible a la intervención antidepresiva. Este instrumento también ha demostrado validez de constructo y de criterio en donde se ha sugerido que una puntuación de 1.5 en la subescala de depresión diferencia a las mujeres deprimidas de las controles (Lara et al., 2005).

Lara et al. (2005) sugieren que este instrumento cuenta con las características psicométricas para ser empleado en la evaluación de perfil de psicopatología, en la identificación de pacientes con depresión y en la medición de la intensidad de la depresión. Además de ser sensible a intervenciones farmacológicas.

Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE-2).

Las pruebas que comprende este instrumento de evaluación neuropsicológica cuentan con alta confiabilidad y validez que se han dividido de acuerdo a un criterio anatomo- funcional (tabla 1) (Flores et al., 2012).

Esta prueba permite obtener un índice global del desempeño y un índice de funcionamiento de las tres áreas evaluadas que clasifican la ejecución de una persona en normal alto (de 116 en adelante), normal (de 85 a 115), alteraciones leves- moderadas (70-84) y alteraciones severas (menos de 69). Las puntuaciones normalizadas tienen una media de 100 y una desviación estándar de 15. Además cuenta con un perfil de ejecución que señala las habilidades de una persona en cada una de las pruebas evaluadas (Flores et al., 2012).

6.6. Procedimiento.

Se reclutaron a los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión de acuerdo a su expediente. Se les invitó a participar vía telefónica, se les explicó en qué consistía la evaluación, se corroboraron los criterios de inclusión y de exclusión y se agendó la cita para la realización de evaluación.

La evaluación se llevó a cabo de forma individual en un cubículo del área de Psicología en el INCMNSZ. La sesión con cada paciente inició con una explicación sobre la evaluación y con el planteamiento y aclaración de dudas. Se pidió la lectura y firma del consentimiento informado y se continuó con la realización de una entrevista semiestructurada donde se solicitaron datos sociodemográficos como edad, escolaridad, ocupación, síntomas subjetivos, antecedentes heredofamiliares y medicamentos prescritos. Posteriormente se aplicó la BANFE- 2 y al finalizar ésta, se llevó a cabo la aplicación del SCL-90. La duración de cada sesión fue de aproximadamente una hora y media.

Los resultados de las muestras de laboratorio del perfil tiroideo se obtuvieron del expediente del paciente una vez concluida la sesión.

El proyecto fue aprobado por el comité de ética de la Institución.

6.7. Análisis de datos.

Se llevaron a cabo análisis descriptivos: media, desviación estándar (DE), frecuencias y porcentajes con base en el nivel de medición de las variables. Además, se realizó un análisis de correlación bivariada por medio del coeficiente de correlación de Pearson entre las puntuaciones normalizadas de los índices de funcionamiento de cada área evaluada, el índice global de funciones ejecutivas, las puntuaciones obtenidas en cada prueba y los valores del perfil tiroideo. Además, con el fin de controlar la posible influencia de las variables de depresión y de ansiedad sobre la ejecución de los participantes en las pruebas evaluadas, se realizó una correlacionaron de Pearson entre ambas variables. Los resultados se procesaron en el programa estadístico SPSS versión 22. Se fijó un nivel alfa de .05.

7. Resultados.

Características sociodemográficas y clínicas

Se evaluaron a 15 pacientes diestros con CTD en estado hipotiroideo, 12 mujeres y 3 hombres, con una edad media y desviación estándar (DE) de 42.33 (12.28) cuyas características sociodemográficas y clínicas se muestran en las tablas 3 y 4.

Tabla 3. Características sociodemográficas y clínicas de la muestra (N=15).

	Media (min-máx)	DE	Rangos de referencia
Edad (años)	42.33 (20- 65)	12.28	
Escolaridad (años)	12.6 (6-16)	3.35	
Ansiedad (SCL-90)	0.64 (0- 2)	0.64	
Depresión (SCL- 90)	1.06 (0.15- 2.77)	0.75	
TSH (μUI/mL)	94.51 (34.66-211.94)	51.36	0.3- 5
TT3 (ng/dL)	0.43 (0.04- 0.73)	0.19	0.64-1.81
TT4 (ug/dL)	1.69 (0.34- 3.22)	0.75	5.91- 12.56
FT4 (ng/dL)	0.28 (0.11- 0.41)	0.10	0.63-1.34

SCL-90: Symptom Check List- 90, TSH: hormona estimulante de la tiroides, TT3: triyodotironina total, TT4: tiroxina total, FT4: tiroxina libre; DE: desviación estándar.

Tabla 4. Características sociodemográficas y clínicas de cada paciente.

Paciente	Sexo	Edad (años)	Escolaridad (años)	Ansiedad (SCL- 90)	Depresión (SCL- 90)	TSH	TT3	TT4	FT4
1	M	29	9	0.1	0.23	104.75	0.25	1.15	0.4
2	H	30	6	0.1	0.15	67.31	0.39	1.58	0.21
3	M	37	8	0.33	0.38	211.94	0.04	0.34	
4	M	51	9	0.40	2.77	190.31	0.61	1.13	
5	M	20	14	2	1.54	117.06	0.35	0.97	0.11
6	M	35	12	0.5	1.08	72.5	0.51	1.51	0.19
7	M	35	16	0.20	0.83	124.38	0.20	0.8	
8	H	37	16	0.10	0.23	99.48	0.25	1.48	
9	H	41	12	1.56	2	49.04	0.39	1.9	
10	M	45	15	0.40	1.08	45.13	0.55	3.22	0.28
11	M	45	16	1.5	1.62	34.66	0.73	2.53	0.41
12	M	51	12	1.3	1.46	74.15	0.49	2.46	

13	M	55	12	0.9	1.42	98.46	0.52	1.95	
14	M	59	16	0.00	0.46	85	0.49	2.09	0.32
15	M	65	16	0.2	0.67	43.47	0.65	2.2	0.33

M: Mujer, H: hombre, SCL-90: Symptom Check List- 90, TSH: hormona estimulante de la tiroides, TT3: triyodotironina total, TT4: tiroxina total, FT4: tiroxina libre.

Funciones ejecutivas.

Para propósitos de análisis de los perfiles, la BANFE-2 propone agrupaciones de acuerdo con rangos de edad y escolaridad. La distribución de los pacientes de acuerdo con dichas agrupaciones se muestra en la tabla 5. El mayor porcentaje de la muestra se encuentra representado por el grupo de 31 a 55 años de edad (66.67%) y el grupo de 10 a 24 años de escolaridad (73.33%). Dentro de estos grupos, el que cuenta con mayor número de pacientes es el de 31 y 55 años de edad y 10 a 24 años de escolaridad, con 8 pacientes representando el 53.33% de la muestra, mientras que sólo un paciente se ubica en el grupo de 16 a 30 años de edad y 10 a 24 años de escolaridad, representando sólo el 6.67 % de la muestra.

Tabla 5. Distribución de pacientes con base en los grupos de edad y escolaridad de acuerdo a las normas de la BANFE-2.

Grupos de edad	Grupos de escolaridad		
	4-9 años (%)	10-24 años (%)	Porcentaje total (%)
16-30 años	2 (13.33)	1 (6.67)	3 (20)
31- 55 años	2 (13.33)	8 (53.33)	10 (66.67)
56- 65 años		2 (13.33)	2 (13.33)
Porcentaje total	4 (26.66)	11 (73.33)	

Como ya se mencionó, la BANFE-2 permite obtener un índice global de desempeño (Total FE), así como índices de funcionamiento relativos al área orbitomedial (OM), al área prefrontal anterior (PFA) y al área dorso lateral (DL). Se retomaron las calificaciones obtenidas por todos los participantes en el índice global y se observó que 53.3% de los pacientes presentó una alteración en las funciones ejecutivas (de leve a severa). Al hacer un análisis por subáreas, se encontró que el 66.66% de los pacientes presentaron alteración en funciones ejecutivas mediadas por el área OM, 46.66% lo hace en funciones ejecutivas mediadas por la corteza PFA y finalmente, el porcentaje de alteración para el las funciones ejecutivas mediadas por el área DL fue del 53.33% (Figura 8).

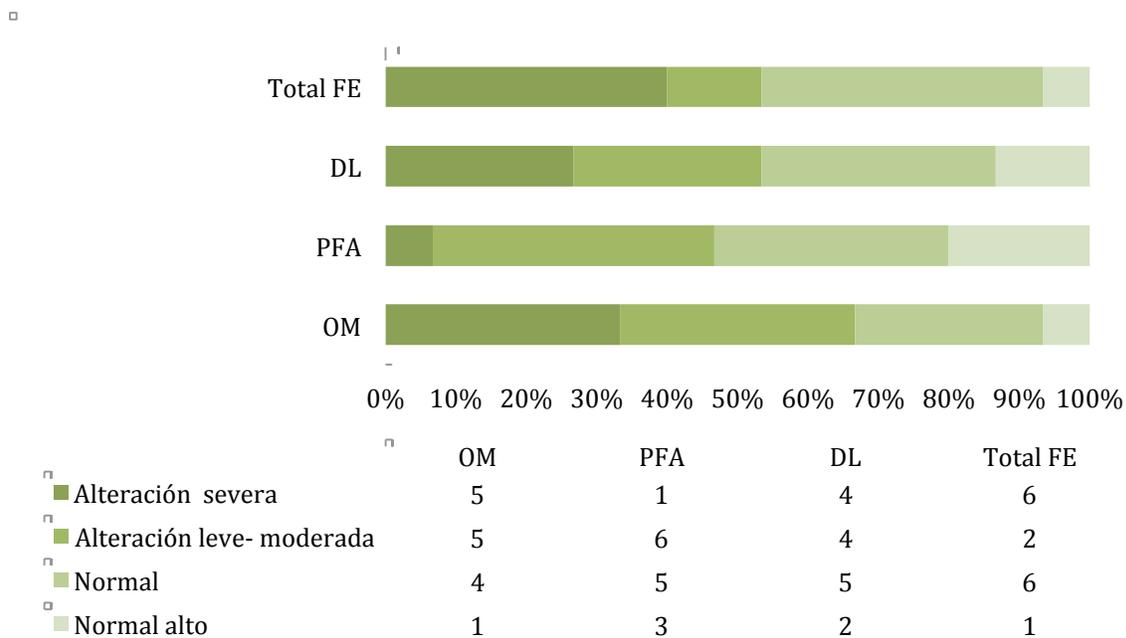


Figura 8. Clasificación de acuerdo a la ejecución de los pacientes en la BANFE- 2. PFA: Prefrontal anterior, OM: Orbitomedial, DL: Dorsolateral, Total FE: total funciones ejecutivas.

En el Anexo 1 se muestran los perfiles individuales y los grupales (con base en la media de los puntajes de cada prueba) de la ejecución de los pacientes en la BANFE- 2. Además, a manera de resumen se presentan las tablas 6, 7 y 8 en las que se muestran las áreas y pruebas en las que cada uno de los pacientes manifestó algún grado de alteración.

Tabla 6. Pruebas de la BANFE- 2 que evalúan funciones que dependen principalmente de la CPFDL cuya ejecución señala algún grado de alteración.

Paciente	Pruebas										
	SA	OA	RA	RB	SC	MV	L	CC	CS	FV	TH4
1		*	*								
2	*	*	*	*	*					*	
3	*						*				*
4	*							*	*	*	
5	*	*		*	*					*	
6	*		*	*		*		*	*		
7	*	*	*	*	*			*	*		*
8	*										
9		*	*	*	*	*		*	*		
10						*					
11	*	*	*	*	*	*	*	*			
12	*	*				*			*		
13	*	*	*	*	*	*		*	*	*	
14	*							*		*	*
15	*	*	*	*		*		*			
f	12	9	8	8	6	7	2	8	6	5	3

CPFDL: corteza prefrontal dorsolateral, f: frecuencia, SA: Señalamiento aut DIRIGIDO, OA: Ordenamiento alfabético, RA: Resta A (40-3), RB: Resta B (100-7), SC: Suma consecutiva, MV: memoria visoespacial, L: Laberintos, CC: Clasificación de cartas, CS: Clasificación semántica, FV: Fluidez verbal, TH4: Torre de Hanoi 4 discos.

Tabla 7. Pruebas de la BANFE- 2 que evalúan funciones que dependen principalmente de la CPFA cuya ejecución señala algún grado de alteración.

Paciente	Prueba		
	CS	R	MM
1		*	*
4			*
5			*
6	*		
8		*	
9			*
11			*
12			*
13	*	*	
f	2	3	6

CPFA: Corteza prefrontal anterior, f: frecuencia, CS: Clasificación semántica, R: Refranes, MM: metamemoria.

Tabla 8. Pruebas de la BANFE- 2 que evalúan funciones que dependen principalmente de la COM cuya ejecución señala algún grado de alteración.

Paciente	Pruebas				
	StA	StB	L	JC	CC
2	*	*			
3			*		
5	*				
6	*	*	*		
7	*	*			*
8		*	*		
9		*	*		
10	*		*	*	*
11	*	*	*		
12			*		*
13	*	*	*		
14				*	
15		*	*		*
f	7	8	9	2	4

COM: Corteza Orbitomedial, f: frecuencia, StA: Stroop A, StB: Stroop B, L: laberintos, JC: Juego de cartas, CC: Clasificación de cartas.

Correlaciones entre el funcionamiento tiroideo y el desempeño en la BANFE-2.

Se realizó un análisis de correlación bivariada por medio del coeficiente de Pearson entre el perfil tiroideo (TSH, TT3, FT4 y TT4) y las puntuaciones normalizadas obtenidas por cada área (DL, PFA y OM), la puntuación total de FE, así como con las puntuaciones obtenidas en las subpruebas en las que se encontró algún grado de alteración.

No se encontró correlación entre el perfil tiroideo y las puntuaciones normalizadas de cada área (DLA, PFA y OM) ni del total de FE. Sin embargo, se encontraron correlaciones significativas entre las subpruebas y los niveles hormonales que se ilustran en la tabla 9.

Tabla 9. Correlación de Pearson (gl= 13) entre el perfil tiroideo y las puntuaciones neuropsicológicas que se encontraron alteradas.

Hormonas	Prueba	r(13)	Sig.
TSH	Señalamiento autodirigido (tiempo).	.76	.001
TT3	Laberintos (tiempo).	.58	.023
	Torre de Hanoi 4 discos (movimientos).	-.82	.000
	Torre de Hanoi 4 discos (tiempo).	-.79	.001
	Stroop B (aciertos)	-.65	.008
TT4	Señalamiento autodirigido (tiempo).	-.59	.018
	Torre de Hanoi 4 discos (movimientos).	-.65	.011
	Torre de Hanoi 4 discos (tiempo).	-.68	.007

gl: grados de libertad, sig: significancia bilateral

Además se encontró una relación positiva estadísticamente significativa entre la TT3 y la Clasificación de cartas (perseveraciones) ($r(13) = .60$, $p = 0.16$), pero cuando se controló para depresión, la fuerza de la relación ya no fue estadísticamente significativa,

por lo que al parecer, la relación entre la TT3 y la Clasificación de cartas (perseveraciones) está influenciada por la depresión.

Una situación similar ocurrió al correlacionar la TT3 y la Clasificación semántica (promedio total de animales), en donde se encontró una relación negativa, estadísticamente significativa ($r(13) = -.55, p = 0.03$) pero cuando se controló para depresión, la fuerza de la relación ya no fue estadísticamente significativa. De tal forma que en la relación entre la TT3 y la Clasificación semántica (promedio total de animales) interviene la depresión.

En cuanto a las covariables de ansiedad y depresión, se encontró una correlación positiva estadísticamente significativa entre ellas ($r(13) = .61, p = .014$). Además, debido a que se sabe de la influencia que ejercen estas covariables sobre la cognición también se realizó una correlación bivariada por medio del coeficiente de Pearson entre estas covariables y las pruebas alteradas. Se encontró una correlación positiva estadísticamente significativa entre la ansiedad y el número de errores en la Torre de Hanoi de 3 discos ($r(13) = .70, p = .003$), además de una correlación positiva entre la depresión y la Metamemoria (errores positivos) ($r(13) = .66, p = .006$).

8. Discusión.

El hipotiroidismo es la disfunción endócrina más común (Roberts & Ladenson, 2004) en la cual se presentan alteraciones cognitivas, que principalmente han sido reportadas en los procesos de atención y memoria (Botella- Carretero et al., 2003; Correia

et al., 2009). Sin embargo, aunque además se ha reportado una alteración en las FE como en la MT, la inhibición y la fluidez, las investigaciones al respecto no han sido concluyentes (Constant, 2005; Zhu et al., 2006; Schraml et al., 2011).

Debido a que el hipotiroidismo es una enfermedad en la que interactúan factores como los biológicos, los psicológicos y los cognitivos, ha resultado difícil el control de estos en el estudio de la cognición. Por lo anterior, se ha visto conveniente llevar a cabo investigaciones al respecto mediante el estudio de pacientes con CTD, enfermedad que implica tratamientos que tienen como consecuencia cierto dinamismo hormonal, que permite el control de variables que interfieren en el desempeño de las pruebas neuropsicológicas, como la etiología (donde la presencia de autoanticuerpos antitiroideos principalmente en la tiroiditis de Hashimoto sugieren un desempeño deficiente en dichas pruebas) (Leyhe & Müsigg, 2014) y la severidad del hipotiroidismo, la duración del tratamiento supresivo con HT, así como los niveles de ansiedad y de depresión.

Por consiguiente y dada la importancia que las FE tienen en las actividades de la vida diaria de los pacientes, se propusieron como objetivos: 1) conocer si los pacientes con hipotiroidismo presentaban alteraciones en las FE, 2) caracterizar el desempeño de estos pacientes en pruebas que evalúan FE y 3) conocer si dicho desempeño correlacionaba con el funcionamiento tiroideo. Lo anterior a partir de la evaluación de pacientes con CTD durante la fase hipotiroidea.

Funciones ejecutivas en el hipotiroidismo.

El presente trabajo confirma la alteración de las FE en pacientes con hipotiroidismo. Al menos el 53.3% de los pacientes presentaron algún grado de alteración en las FE, implicando a las tres áreas prefrontales evaluadas, en el orden de CPFOM (66.66%), CPFDL (53.33%) y CPFA (46.66%).

Con respecto a las FE mediadas por la CPFOM, la inhibición fue la principalmente alterada encontrando algún grado de alteración en el desempeño de las pruebas de Stroop y Laberintos (atravesar). Lo que apoya la sensibilidad de la prueba Stroop en la evaluación de pacientes hipotiroideos, como ya lo habían sugerido estudios previos (Constant et al., 2005; Münte et al., 2004). Además, de que ésta es la primera ocasión, de acuerdo a la revisión presentada anteriormente, en que se emplea la prueba de Laberintos en pacientes con hipotiroidismo y en donde se sugiere como una prueba sensible para la evaluación de la inhibición (motriz) en dichos pacientes.

Por otra parte, dentro de las FE mediadas por la CPFDL, se observó una alteración en la MT, donde el desempeño en las pruebas de Señalamiento autodirigido, Restas y Suma consecutivas, Ordenamiento alfabético y Memoria de trabajo visoespacial fue deficiente. Estos resultados corroboran una alteración en la MT visoespacial, como ya se había señalado en estudios previos (Zhu et al., 2006; Sharlm et al., 2011). Además la sugerencia de una alteración en la MT visoespacial se apoya en los resultados de estudios de imagen como el de Zhu et al. (2006), quienes mediante la técnica de fMRI encontraron una

alteración en la CPFDL en pacientes hipotiroideos durante la realización de una prueba de MT, con una diferencia mayor en la activación de esta área entre los pacientes hipotiroideos y los controles ante una mayor demanda cognitiva. Además de un desempeño más deficiente en pacientes con hipotiroidismo clínico que en pacientes con HSC, lo que corrobora la influencia de la severidad hipotiroidea sobre la ejecución en las pruebas neuropsicológicas.

Resultados similares fueron reportados por He et al. (2011) quienes a través de fMRI, encontraron un déficit en la MT en pacientes hipotiroideos aunado a una alteración en la CPFM, en la corteza cingulada posterior (CCP) y en el lóbulo parietal inferior (LP) izquierdo.

La ejecución en MT depende de una menor activación en la CPFM, la CCP y el LP izquierdo, lo que se asocia a una adecuada inhibición de los estímulos irrelevantes para la realización de la prueba. Esta menor activación en dichas áreas es sensible tanto a la carga atencional como a la mnemotécnica en la MT. He et al. (2011) observaron una menor inhibición en estas áreas en la prueba de dígitos en orden inverso (con mayor carga atencional y de memoria) en contraste con la prueba en orden directo (con una menor carga). Hallazgo que de acuerdo a los autores se relaciona con una disminución en los niveles de dopamina o a una alteración en la perfusión sanguínea o del metabolismo cerebral. Sin embargo, también sugieren una posible influencia de la autoinmunidad tiroidea, la acción de las deiodinasas, de los transportadores de estas hormonas, así como del estado de ánimo. Finalmente, tras 6 meses de tratamiento con levotiroxina, se observó

una reversión en la CCP y en el LPI, pero no en la CPFM, tal vez debido a que la reversión en el funcionamiento de esta área tome más tiempo.

Resulta relevante además, señalar el desempeño de los pacientes en la prueba de Ordenamiento Alfabético (diseñada para evaluar al componente de la MT “central ejecutivo”) en donde, al menos 9 de ellos fueron incapaces de completar alguna de las tres listas que incluye la prueba.

En cuanto a las pruebas de Restas y Suma consecutivas, se puede descartar una alteración en el cálculo, puesto que de forma cualitativa se pudo observar que el principal error cometido en esta prueba fue al mencionar la primera y no la última cifra del resultado. Con lo que se infiere que los pacientes realizaron correctamente el cálculo, sin embargo olvidaron la secuencia de las decenas en las que se encontraba su resultado. De tal forma que el problema reside en la MT.

La flexibilidad cognitiva, también mediada por la CPFDL, fue otra de las FE alteradas en los pacientes con hipotiroidismo. Dicha alteración se representa por la ejecución en las pruebas de Clasificación de Cartas y Clasificación semántica. Sin embargo ambas pruebas correlacionaron de forma positiva con la depresión (Clasificación semántica (perseveraciones) con un valor de $r(13) = .60$, $p = 0.16$ y Clasificación de cartas (promedio total de animales) con un valor de $r(13) = -.55$, $p = 0.03$). Dichos resultados contrastan con los obtenidos por Miller et al. (2007) quienes no encontraron alteración en la flexibilidad cognitiva en pacientes hipotiroideos. Tales autores plantean la ausencia de diferencias entre

los pacientes hipotiroideos y el grupo control en cuanto a la flexibilidad cognitiva y a la inhibición debido a la evaluación de una muestra joven, sin embargo la edad media de la muestra empleada en dicho estudio fue de 42 ± 12.5 , la cual no difiere de la edad media de los pacientes evaluados en el presente trabajo, la cual fue de 42.33 ± 12.28 . Además, ambas investigaciones cuentan con un tamaño similar de las muestras, con 14 pacientes hipotiroideos de reciente diagnóstico evaluados en el estudio de Miller et al. (2007) y con 15 pacientes con CTD hipotiroideos evaluado en el presente trabajo. Por lo anterior, esta contradicción en los resultados más que depender de las características de la muestra en cuanto a tamaño y edad, podría deberse a una variabilidad en los niveles de depresión en los pacientes.

Por otra parte, se encontró una alteración en la metamemoria, mediada por la CPFA, de forma particular hacia una sobreestimación de las capacidades. Éste es el primer reporte sobre una alteración en dicha FE en pacientes con hipotiroidismo. Sin embargo, a pesar de que los problemas en la metamemoria correlacionaron de forma positiva con los niveles de depresión ($r(13) = .66, p = .006$) y no con los niveles hormonales, este hallazgo junto con el que respecta a la flexibilidad cognitiva, se vuelven relevantes en tanto que la depresión es un síntoma frecuente en los pacientes hipotiroideos. Además, se corrobora una influencia de la depresión en los procesos de metacognición, como ya se ha señalado anteriormente (Schroeder et al., 2006)

Finalmente, se puede observar la presencia de perseveraciones en la ejecución de los pacientes (representado en los perfiles individuales) en la BANFE- 2, lo que apoya la

idea de una alteración en la MT y en la inhibición en pacientes con hipotiroidismo.

Además, las quejas cognitivas expresadas por los pacientes durante la entrevista semi-estructurada se centran en olvidos sobre las actividades que hicieron o las que estaban próximos a realizar, falta de concentración y dificultades para continuar y mantener una conversación. Las cuales se pueden referir a los mismos problemas en la MT.

También se observa que los pacientes tuvieron un desempeño más deficiente ante una mayor dificultad tanto en la prueba de Memoria visoespacial como en la de Torre de Hanoi de 4 discos y no en la de 3 (en la cual cabe destacar la influencia de la ansiedad en los errores cometidos). Lo anterior coincide con el estudio de Münte et al. (2004), quienes mediante el estudio de PPE han propuesto una evaluación más lenta de los estímulos y una reducción de las fuentes de procesamiento por parte de los pacientes hipotiroideo, lo que se hace aún más evidente ante tareas que demandan mayores recursos cognitivos.

Estas alteraciones cognitivas principalmente se han explicado por una alteración en los sistemas de neurotransmisión de las catecolaminas (Baldini et al., 1997), por la acción de las HT a través sus receptores en el cerebro con concentraciones mayores en la amígdala e hipocampo (Constant et al., 2001) y por la acción de las deiodinasas (que median la conversión de la T3 a su forma más activa T4), principalmente las de tipo II que se encuentran mayormente concentradas en regiones frontales e hipocampales (Ahmed et al., 2008).

Por otra parte, en contraste con los estudios de imagen antes mencionados realizados en pacientes hipotiroideos sin tratamiento que señalan una alteración regional del funcionamiento cerebral principalmente en regiones frontales (Zhu et al., 2006; He et al., 2011), el estudio realizado por Constant et al. (2001) señala un decremento global tanto del metabolismo de la glucosa como del flujo sanguíneo cerebral en pacientes con CTD hipotiroideos. Tal contradicción en los resultados, de acuerdo a Constant et al. (2011) se explicaría por la presentación súbita del hipotiroidismo en el caso de los pacientes con CTD, lo que no sucede en los pacientes hipotiroideos sin CDT.

Aunado a lo anterior, también ha sido posible observar la influencia que ejerce la depresión sobre el funcionamiento cerebral en pacientes hipotiroideos. Nagamachi et al. (2004) encontraron una disminución del flujo sanguíneo cerebral global en estos pacientes, así como una mayor disminución del flujo sanguíneo en regiones frontales a mayores niveles tanto de TSH como de depresión. Es importante mencionar que este último estudio también se realizó con pacientes con CTD hipotiroideos.

Correlaciones entre el funcionamiento tiroideo y el desempeño en la BANFE-2.

Los resultados muestran una correlación entre el funcionamiento tiroideo (niveles de TSH, TT4 y TT3) y el desempeño de los pacientes hipotiroideos en pruebas tanto de MT como de planeación. Además de una correlación entre el nivel de depresión y la ejecución de estos mismos paciente en pruebas que evalúan tanto metamemoria como flexibilidad cognitiva.

La prueba de Señalamiento autodirigido (tiempo) correlacionó positivamente con la TSH ($r(13) = .76, p = .001$) y con la TT4 ($r(13) = -.59, p = .018$). Aunque la correlación con la TSH es más fuerte que con la TT4, ambas indican una mayor inversión de tiempo (independientemente de los aciertos logrados) en la tarea de Señalamiento autodirigido a mayor severidad de la enfermedad, es decir a mayores niveles de TSH y a niveles más bajos de TT4. Lo que implica una ejecución más deficiente en cuanto a la MT en un hipotiroidismo más severo. Con estos resultados se podría sugerir, como ya se ha hecho en estudios previos (Constant et al., 2001; Münte et al., 2004; Constant et al., 2005), tiempos de reacción más lentos en el hipotiroidismo, sin embargo, no se encontró ninguna otra correlación positiva entre los niveles hormonales y otras pruebas en donde también se evalúa el tiempo, por lo que los resultados encontrados sugieren una alteración en MT.

Además dichas correlaciones coinciden con la reportada por Schraml et al. (2011), quienes encontraron una correlación negativa entre la MT (evaluada por la Secuencia números y letras y el Span espacial) y los niveles de TSH. Sin embargo una ventaja del presente trabajo sobre el realizado por dichos autores es que ellos para su análisis sólo tomaron en cuenta a los valores de TSH, además de que no contaron con los datos sobre el funcionamiento hormonal del grupo control.

También se puede observar una correlación negativa entre la prueba de Torre de Hanoi de 4 discos (movimientos y tiempo), que evalúa la capacidad de planeación, tanto con la TT3 como con la TT4. Se encontró una correlación negativa entre la Torre de Hanoi

4 discos (movimientos) y la TT3 ($r(13) = -.82, p = .000$), y entre esa misma prueba con TT4 ($p(13) = -.65, p = .011$). Así como entre la Torre de Hanoi 4 discos (tiempo) tanto con la TT3 ($r(13) = -.79, p = .001$) como con la TT4 ($r(13) = -.68, p = .007$). Lo anterior sugiere que ante niveles más altos de HT, se tiene un mejor desempeño en cuanto a la planeación, requiriendo un menor tiempo y menos movimientos para completar la prueba de Torre de Hanoi de 4 discos. Lo que también apoya a la idea de un mejor desempeño a menor severidad del hipotiroidismo. Sin embargo no se encontraron correlaciones entre esta prueba y los niveles de TSH.

En contraste con los resultados antes mencionados, las correlaciones encontradas para la prueba de Laberintos (tiempo) y la prueba de Stroop B (aciertos) señalan una correlación positiva con las HT. Una correlación entre Laberintos (tiempo) y TT3 ($r(13) = .58, p = .023$) y una correlación entre la prueba de Stroop B (aciertos) ($r(13) = -.65, p = .008$). Una posible explicación, para dichos resultados podría ser la intervención de variables extrañas como la fatiga o la falta de motivación de los pacientes al momento de realizar la prueba.

Sobre la asociación entre el funcionamiento tiroideo y la cognición, Schraml et al., (2011) han propuesto una evaluación de la severidad del “cerebro hipotiroideo” a través de la TSH. Sin embargo, los resultados antes mencionados podrían sugerir que dicha severidad también podría ser evaluada por medio de las HT, principalmente mediante la FT4 ya que se ha sugerido como prueba de laboratorio más sensible para el diagnóstico del hipotiroidismo, después de la prueba de TSH. Al respecto, las correlaciones con la FT4 en

el presente trabajo tal vez no resultaron significativas debido a la pérdida estos valores en 6 pacientes.

9. Conclusiones

En conclusión, los pacientes con CTD durante la fase hipotiroidea presentan alteraciones en las FE, principalmente en la MT (tanto verbal como visual, así como una implicación del componente “central ejecutivo”), en la flexibilidad mental, en la inhibición y en la metamemoria (con una sobrevaloración de las propias capacidades). Por lo que la alteración en la función cerebral no se restringe a una única región, sino más bien involucra a regiones prefrontales dorsales, orbitomediales y anteriores.

Por otra parte, se sugiere un desempeño más deficiente en MT y planeación ante una mayor severidad hipotiroidea. Así como un desempeño similar en flexibilidad cognitiva y metamemoria a mayores niveles de depresión.

Se propone a la BANFE- 2 como prueba sensible a las alteraciones en las FE en pacientes como hipotiroidismo. Además, se sugiere al estudio de pacientes con CTD como una adecuada aproximación al estudio de la cognición en pacientes con hipotiroidismo clínico.

10. Limitaciones y sugerencias

La principal limitación del presente trabajo es el número de pacientes estudiados y la falta de un grupo control. Sin embargo, como ya se ha expuesto, se buscó un control de las variables que interfieren en las pruebas neuropsicológicas en pacientes hipotiroideos, además de que el número de pacientes con CTD es limitado.

Para investigaciones posteriores se sugiere:

1. Un diseño pretest- postest. Debido a la dificultad para igual al grupo control con el hipotiroideo en todas las variables independientes, cuyo control es importante.
2. La realización de evaluaciones neuropsicológicas en varios tiempos, para lograr discriminar las alteraciones cognitivas debidas a una severidad hipotiroidea subclínica de las debidas a una severidad clínica de la enfermedad.
3. La administración un instrumento sobre funcionalidad que permitan la evaluación de posibles variables de confusión como problemas de sueño, fatiga o dolor, los cuales son síntomas frecuentes en el hipotiroidismo.
4. La administración de un instrumento sobre calidad de vida que permita apreciar si las alteraciones cognitivas impactan en la calidad de vida del paciente.

11. Referencias.

- Almandoz, J. P., & Gharib, H. (2012). Hypothyroidism: Etiology, Diagnosis, and Management. *Medicina Clínica*, *96*, 203–221.
<http://doi.org/10.1016/j.mcna.2012.01.005>
- Alvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive Function and the Frontal Lobes : A Meta-Analytic Review. *Neuropsychology Review*, *16*(1). <http://doi.org/10.1007/s11065-006-9002-x>
- Andersson, M., Takkouche, B., Egli, I., Allen, H. E., & Benoist, B. (2005). Current global iodine status and progress over the last decade towards the elimination of iodine deficiency. *Bulletin of the World Health Organization*, *83*(7), 518– 525.
- Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2004). Inhibition and the right inferior frontal cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, *8*(4), 170– 177.
<http://doi.org/10.1016/j.tics.2004.02.010>
- Aslan, S., Ersoy, R., Kuruoglu, A. C., Karakoc, A., & Cakir, N. (2005). Psychiatric symptoms and diagnoses in thyroid disorders : a cross-sectional study. *International Journal of Psychiatry in Clinical Practice*, *9*(3), 187– 192.
<http://doi.org/10.1080/13651500510029129>

- Aznar, S., & Hervig, M. E. (2016). The 5-HT 2A serotonin receptor in executive function: Implications for neuropsychiatric and neurodegenerative diseases. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 64, 63–82. <http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.02.008>
- Baddeley, A. (1998). *Mbmoire de tanzvd. Académie Des Sciences*, 321, 167–173.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature*, 4, 829–839. <http://doi.org/10.1038/nrn1201>
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), 136–140.
- Badre, D. (2008). Cognitive control , hierarchy , and the rostro – caudal organization of the frontal lobes. *Cell Press*, 12(5), 193– 200. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2008.02.004>
- Balconi, M. (2013). Dorsolateral prefrontal cortex , working memory and episodic memory processes : insight through transcranial magnetic stim- ulation techniques. *Neuroscience Bulletin*, 29(3), 381–389. <http://doi.org/10.1007/s12264-013-1309-z>
- Barbas, H. (2009). Prefrontal Cortex: Structure and Anatomy, En L. R. Squire. (Ed). *Encyclopedia of Neuroscience*,(pp. 909- 918), Oxford: Elsevier, ISBN

9780080450469, <http://dx.doi.org/10.1016/B978-008045046-9.00427-7>.

Barroso, J. M., & León- Carrión, J. (2002). Funciones ejecutivas: control planificación y organización del conocimiento. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 55(1), 27–44.

Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: Evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*, 55, 30–40.
<http://doi.org/10.1016/j.bandc.2003.04.001>

Bechara, A., & Damasio, A. R. (2005). The somatic marker hypothesis : A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, 52, 336–372.
<http://doi.org/10.1016/j.geb.2004.06.010>

Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion , Decision Making and the Orbitofrontal Cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295–307. [http://doi.org/1047-3211/00/\\$4.00](http://doi.org/1047-3211/00/$4.00)

Belfiore, A., & Lucio, G. (2001). Fine- deedle aspiration biopsy of the thyroid. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 30(2), 361–400.
[http://doi.org/0889-8529/01\\$15.00+-00](http://doi.org/0889-8529/01$15.00+-00)

Bellebaum, C., & Daum, I. (2007). Cerebellar involvement in executive control. The

Cerebellum, 6, 184–192. <http://doi.org/10.1080/14734220601169707>

Berridge, C. W., & Arnsten, A. F. T. (2015). Catecholamine mechanisms in the prefrontal cortex : proven strategies for enhancing higher cognitive function. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 4, 33–40. <http://doi.org/10.1016/j.cobeha.2015.01.002>

Beydoun, M. A., Beydoun, H. A., Kitner- Triolo, J., Kaufman, J. S., Evans, M. K., & Zonderman, A. B. (2013). Thyroid Hormones Are Associated With Cognitive Function: Moderation by Sex, Race, and Depressive Symptoms. *Endocrine Research*, 98(8), 3470–3481. <http://doi.org/10.1210/jc.2013-1813>

Beydoun, M. A., Beydoun, H. A., Rostant, O. S., Dore, G. A., Kuczmarski, M. T. F., Evans, M. K., & Zonderman, A. B. (2015). Thyroid hormones are associated with longitudinal cognitive change in an urban adult population. *Neurobiology of Aging*. <http://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2015.08.002>

Bocchetta, A., & Loviselli, A. (2006). Lithium treatment and thyroid abnormalities. *BioMed Central*, 2(23), 1–5. <http://doi.org/10.1186/1745-0179-2-23>

Botella- Carretero, J. I., Galán, J. M., Caballero, C., Sancho, J., & Escobar, H. F. (2003). Quality of life and psychometric functionality in patients with differentiated thyroid carcinoma. *Endocrine- Related Cancer*, 10, 601–610. <http://doi.org/10.1088/03/010-601>

- Brown, B. T., Bonello, R., & Pollard, H. (2005). The biopsychosocial model and hypothyroidism. *BioMed Central*, 13(5), 1–9. <http://doi.org/10.1186/1746-1340-13-5>
- Carpi, A., & Nicolini, A. (2000). The role of large-needle aspiration biopsy in the preoperative selection of palpable thyroid nodules : a summary of principal data. *Biomed & Pharmacother*, 54, 350–353.
- Catalá- Barceló, J. (2002). Papel de los ganglios basales en la monitorización de las funciones de los lóbulos frontales. *Revista de Neurología*, 34(4), 371–377.
- Chakrabarti, S. (2011). Thyroid Functions and Bipolar Affective Disorder. *Journal of Thyroid Research*, 2011, 1–13. <http://doi.org/10.4061/2011/306367>
- Chan, R. C. K., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. H. (2008). Assessment of executive functions : Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, 201–216. <http://doi.org/10.1016/j.acn.2007.08.010>
- Chow, T. W. & Cummings, J. L. (2007). Frontal- Subcortical Circuits. En B. L. Miller & J. L. Cummings. *The human frontal lobes. Functions and Disorders* (2^a ed.) (pp. 25-43). Nueva York: The Guilford Press.

- Christoff, K., Keramatian, K., Gordon, A. M., Smith, R., & Mädler, B. (2009). Prefrontal organization of cognitive control according to levels of abstraction. *Brain Research*, 1286, 94–105. <http://doi.org/10.1016/j.brainres.2009.05.096>
- Collette, F., & Linden, M. (2002). Brain imaging of the central executive component of working memory. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 26, 105–125.
- Constant, E. L., Adam, S., Seron, X., Bruyer, R., Seghers, A., & Daumerie, C. (2005). Anxiety and depression, attention, and executive functions in hypothyroidism. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11, 535–544. <http://doi.org/10.1017/S1355617705050642>
- Constant, E. L., Adam, S., Seron, X., Bruyer, R., Seghers, A., & Daumerie, C. (2005). Anxiety and depression , attention , and executive functions in hypothyroidism. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11, 535–544. <http://doi.org/10.1017/S1355617705050642>
- Constant, E. L., De Volder, A. G., Ivanoiu, A., Bol, A., Labar, D., Seghers, A., ... Daumerie, C. (2001). Cerebral Blood Flow and Glucose Metabolism in Tomography Study. *The Journal of Endocrinology & Metabolism*, 86(8), 3864–3870. <http://doi.org/0013-7227/01/&03.00/0>
- Cooper, D. S., Doherty, G. M., Haugen, B. R., Kloss, R. T., Lee, S. L., Mandel, S. J., ... Tuttle, R. M. (2009). Revised American Thyroid Association Management Guidelines

for Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*, 19(11), 1167– 1214. <http://doi.org/10.1089/thy.2009.0110>

Correia, N., Mullally, S., Cooke, G., Tun, T. K., Phelan, N., Feeney, J., ... Gibney, J. (2009). Evidence for a Specific Defect in Hippocampal Memory in Overt and Subclinical Hypothyroidism. *Endocrine Care*, 94(10), 3789–3797. <http://doi.org/10.1210/jc.2008-2702>

Cruz, C., López, L., Blas, C., González, L., & Chávez, R. A. (2005). Datos sobre la validez y confiabilidad de la Symptom Check List 90 (SCL90) en una muestra de sujetos mexicanos. *Salud Mental*, 28(1), 72–81. <http://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58212808>

Cummings, J. L. (1996). Anatomic and Behavioral Aspects of Frontal- Subcortical Circuits. En J. Grafman, K. Holyoak & F. Boller (Eds.). *Structure and functions of the human prefrontal cortex* (pp. 1-13). Nueva York: Annals of the New York Academy of Sciences.

Cummings, J. L. & Miller, B. L. (2007). Conceptual and Clinical Aspects of the Frontal Lobes. En B. L. Miller & J. L. Cummings. *The human frontal lobes. Functions and Disorders* (2^a ed.) (pp. 12-24). Nueva York: The Guilford Press.

Czarnywojtek, A., Płazińska, M. T., Zgorzalewicz, M., Wolinski, K., Stangierski, A., Miechowicz, I., ... Ruchata, M. (2016). Dysfunction of the thyroid gland during

amiodarone therapy : a study of 297 cases. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 12, 505–513. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.2147/TCRM.S96606>

D'Esposito, M., & Postle, B. R. (2015). The Cognitive Neuroscience of Working Memory. *Annual Review of Psychology*, 66, 115–142. <http://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015031>

Dal Maso, L., Bosetti, C., La Vecchia, C., & Franceschi, S. (2009). Risk factors for thyroid cancer : an epidemiological review focused on nutritional factors. *Cancer Causes Control*, 20, 75–86. <http://doi.org/10.1007/s10552-008-9219-5>

Damasio, A. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 351, 1413–1420.

Devdhar, M., Ousman, Y. H., & Burman, K. D. (2007). Hypothyroidism. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 36, 595–615. <http://doi.org/10.1016/j.ecl.2007.04.008>

Diamond, A. (2013). NIH Public Access. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. <http://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

Dong, J., Liu, W., Wang, Y., Hou, Y., Xi, Q., & Chen, J. (2009). Developmental iodine deficiency resulting in hypothyroidism reduces hippocampal ERK1 / 2 and CREB in

lactational and adolescent rats. *BioMed Central*, 10(149), 1–13.

<http://doi.org/10.1186/1471-2202-10-149>

Dong, J., Liu, W., Wang, Y., Hou, Y., Xu, H., Gong, J., ... Chen, J. (2011). Developmental Iodine Deficiency and Hypothyroidism Impair Spatial Memory in Adolescent Rat Hippocampus : Involvement of CaMKII , Calmodulin and Calcineurin. *Neurotox Res*, 19(81), 81–93. <http://doi.org/10.1007/s12640-009-9142-x>

Dubbs, S. B., & Spangler, R. (2014). Hypothyroidism. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 32, 303–317. <http://doi.org/10.1016/j.emc.2013.12.003>

Elliott, R. (2003). Executive functions and their disorders. *British Medical Bulletin*, 65, 49–59. <http://doi.org/10.1093/bmb/ldg65.049>

Elliott, R., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2000). Dissociable Functions in the Medial and Lateral Orbitofrontal Cortex : Evidence from Human Neuroimaging Studies. *Cerebral Cortex*, 10, 308–317. <http://doi.org/1047-3211700764.00>

Eriksson, J., Vogel, E. K., Lansner, A., Bergstro, F., & Nyberg, L. (2015). Neurocognitive Architecture of Working Memory. *Neuron*, 88, 33–46. <http://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.020>

Estévez, A., García, C., & Barraquer, L. (2000). Los lóbulos frontales: el cerebro ejecutivo. *Revista de Neurología*, 31(6), 566–577.

Ferlay, J., Soerjomataram, I., Ervik, M., et al., eds. (2013). GLOBOCAN 2012 v1.0, *Cancer incidence and mortality worldwide: IARC cancerbase no. 11*. Recuperado de: [http:// globocan.iarc.fr](http://globocan.iarc.fr).

Flores, J., Ostrosky, F. & Lozano, A. (2014). *BANFE Bateria de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales -2*. México: Manual Moderno.

Fuster, J. M. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology*, 31, 373–385.

Fuster, J. M. (2008). *The Prefrontal Cortex* (4^a ed.) Londres: Academic Press.

Gerges, N. Z., Stringer, J. L., & Alkadhi, K. A. (2001). Combination of hypothyroidism and stress abolishes early LTP in the CA1 but not dentate gyrus of hippocampus of adult rats. *Brain Research*, 922, 250–260.

Ghassabian, A., Henrichs, J., & Tiemeier, H. (2014). Impact of mild thyroid hormone deficiency in pregnancy on cognitive function in children: Lessons from the Generation R Study. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 28, 221–232. <http://doi.org/10.1016/j.beem.2013.04.008>

Gilbert, S. J., & Burgess, P. W. (2008). Executive function. *Current Biology*, 18(3), 110–114.

Goel, V., & Grafman, J. (1995). Are the prefrontal lobes implicated in “planning” functions? interpreting data from the Tower of Hanoi. *Neuropsychologia*, 33(5), 623–642.

Goldberg, E., & Bougakov, D. (2005). Neuropsychologic Assessment of Frontal Lobe Dysfunction. *Psychiatric Clinics of North America*, 28, 567–580.
<http://doi.org/10.1016/j.psc.2005.05.005>

Granados, M., Estrada, E., & Apodaca, A. (2009). Cáncer Diferenciado de la Tiroides: Aspectos Generales. *Cancerología*, 4, 65–71.

Granados, M., León, A. M., Takahashi, L., Guerrero, F. J., & Taissoun, Z. A. (2014). Cáncer diferenciado de tiroides: una antigua enfermedad con nuevos conocimientos. *Gaceta Médica de México*, 150, 65–77.

Grob, F., & Martínez, A. (2012). Hipotiroidismo congénito : un diagnóstico que no debemos olvidar. *Revista Chilena de Pediatría*, 83(5), 482–491.

Hayes-Roth, B., & Hayes-Roth, F. (1979). A Cognitive Model of Planning. *Cognitive*

Science, 3, 275–310.

He, X.-S., Ma, N., Pan, Z.-L., Wang, Z.-X., Li, N., Zhang, X.-C., ... Zhang, D.-R. (2011).

Functional magnetic resource imaging assessment of altered brain function in hypothyroidism during working memory processing. *European Journal of Endocrinology*, 164, 951–959. <http://doi.org/10.1530/EJE-11-0046>

Henssen, A., Zilles, K., Palomero-gallagher, N., Schleicher, A., Mohlberg, H., Gerboga, F.

& Amunts, K. (2016). Cytoarchitecture and probability maps of the human medial orbitofrontal cortex. *Cortex*, 75, 87–112. <http://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.11.006>

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*.

México: Mc Graw Hill. México.

Jahanshahi, M., & Frith, C. D. (1998). Willed action and its impairments. *Cognitive*

Neuropsychology, 15(6, 7, 8), 483– 533. <http://doi.org/10.1080/026432998381005>

Jahanshahi, M., Obeso, I., Rothwell, J. C., & Obeso, J. A. (2015). A fronto – striato –

subthalamic – pallidal network for goal-directed and habitual inhibition. *Nature*, 16, 719–732. <http://doi.org/10.1038/nrn4038>

Jodar, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de Neurología*, 39(2),

178–182.

- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The Elusive Nature of Executive Functions : A Review of our Current Understanding. *Neuropsychology Review*, 17, 213–233.
<http://doi.org/10.1007/s11065-007-9040-z>
- Kalashnikova, L. A., Zueva, Y. V, Pugacheva, O. V, & Korsakova, N. K. (2005). Cognitive Impairments in Cerebellar Infarcts. *Neuroscience and Behavioral Psysiology*, 35(8), 773– 779.
- Kamble, M. T., Nandedkar, P. D., Dharme, P. V, Suryabhan, L., & Bhosale, P. G. (2013). Thyroid Function and Mental Disorders : An Insight into the Complex Interaction. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7(1), 11–14.
<http://doi.org/10.7860/JCDR/2012/4861.2656>
- Khandelwal, D., & Tandon, N. (2012). Overt and Subclinical Hypothyroidism. *Drugs*, 72(1), 17–33.
- Koechlin, E., & Summerfield, C. (2007). An information theoretical approach to prefrontal executive function, 11(6). <http://doi.org/10.1016/j.tics.2007.04.005>
- Kolb, B & Whishaw, I. Q. (2003). *Human Neuropsychology*. Nueva York, Estados Unidos de América: Worth Publishers.

Koromilas, C., Tsakiris, S., Kalafatakis, K., Zarros, A., Stolakis, V., Kimpizi, D., ... Liapi, C. (2015). Experimentally-induced maternal hypothyroidism alters crucial enzyme activities in the frontal cortex and hippocampus of the offspring rat. *Metab Brain Dis*, 30, 241–246. <http://doi.org/10.1007/s11011-014-9581-9>

Kringelbach, M. L. (2005). The human orbitofrontal cortex: linking reward to hedonic experience. *Neuroscience*, 6, 691– 702. <http://doi.org/10.1038/nrn174> Kringelbach, 2005.

Kringelbach, M. L., & Rolls, E. T. (2004). The functional neuroanatomy of the human orbitofrontal cortex : evidence from neuroimaging and neuropsychology. *Progress in Neurobiology*, 72, 341–372. <http://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2004.03.006>

Kritz- Silverstein, D., Schultz, S. T., Palinkas, L. A., Wingard, D. L., & Barrett- Connor, E. (2009). The association of thyroid stimulating hormone levels with cognitive function and depressed mood: The Rancho Bernardo Study. *The Journal of Nutrition*, 13(4), 317–321.

Lara, C., Espinosa, I., & Cárdenas, M. L. (2005). Confiabilidad y validez de la SCL-90 en la evaluación de la psicopatología en mujeres. *Salud Mental*, 28(3), 42– 50. <http://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58232805>

- Leach, P. T., Kenney, J. W., Connor, D. A., & Gould, T. J. (2015). Neuropharmacology
Thyroid receptor b involvement in the effects of acute nicotine on hippocampus-
dependent memory. *Neuropharmacology*, *93*, 155–163.
<http://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2015.01.026>
- Leyhe, T., & Müssig, K. (2014). Cognitive and affective dysfunctions in autoimmune
thyroiditis. *Brain Behavior and Immunity*, *41*, 261–266.
<http://doi.org/10.1016/j.bbi.2014.03.008>
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal
of Psychology*, *17*, 281–297.
- Lezak, M. D. (2012). *Neuropsychological assessment*. Oxford: Oxford University Press.
- Lopera, F. (2008). Funciones Ejecutivas: Aspectos Clínicos. *Neuropsicología,
Neuropsiquiatría Y Neurociencias*, *8*, 59–76.
- Lyketsos, C., Rosenblatt, A., & Rabin, P. (2004). Forgotten Frontal Lobe Syndrome or
“Executive Dysfunction Syndrome”. *Psychosomatics*, *45*(3), 247–255.
<http://doi.org/10.1176/appi.psy.45.3.247>

- Mazzaferri, E. L., & Massoll, N. (2002). Management of papillary and follicular (differentiated) thyroid cancer: new paradigms using recombinant human thyrotropin. *Endocrine- Related Cancer*, *9*, 227–247. <http://doi.org/1351-0088/02/0-9-227>
- Mendoza, J. E., & Foundas, A. L. (2008). *Clinical Neuroanatomy: A Neurobehavioral Approach*. Nueva York: Springer New York. http://doi.org/10.1007/978-0-387-36601-2_9
- Mernagh, P., Suebwongpat, A., Silverberg, J., & Weston, A. (2010). Cost-Effectiveness of Using Recombinant Human Thyroid-Stimulating Hormone before Radioiodine Ablation for Thyroid Cancer: The Canadian Perspective. *Value in Health*, *13*(2), 180–187. <http://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2009.00650>
- Miller, K. J., Parsons, T. D., Whybrow, P. C., Van Herle, K., Rasgon, N., Van Herle, A., ... Bauer, M. (2007). Verbal Memory Retrieval Deficits Associated With Untreated Hypothyroidism. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neuroscience*, *19*(2), 132–136.
- Münste, T. F., Lill, C., Ötting, G., & Brabant, G. (2004). Cognitive changes in short-term hypothyroidism assessed with event-related brain potentials. *Psychoneuroendocrinology*, *29*, 1109–1118. <http://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2003.12.001>

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex ““ Frontal Lobe ”” Tasks : A Latent Variable Analysis and. *Cognitive Psychology*, 41, 49–100. <http://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>

Neau, J.-P., Arroyo- Anllo, E., Bonnaud, V., Ingrand, P., & Gil, R. (2000). Neuropsychological disturbances in cerebellar infarcts. *Acta Neurologica Scandinavica*, 102, 363–370.

Nee, D. E., Brown, J. W., Askren, M. K., Berman, M. G., Demiralp, E., Krawitz, A., & Jonides, J. (2013). A Meta-analysis of Executive Components of Working Memory. *Cerebral Cortex*, 23, 264–282. <http://doi.org/10.1093/cercor/bhs007>

Newman, S. D., Carpenter, P. A., Varma, S., & Adam, M. (2003). Frontal and parietal participation in problem solving in the Tower of London: fMRI and computational modeling of planning and high-level perception. *Neuropsychologia*, 41, 1668–1682. [http://doi.org/10.1016/S0028-3932\(03\)00091-5](http://doi.org/10.1016/S0028-3932(03)00091-5)

Newman, S. D., Greco, J. A., & Lee, D. (2009). An fMRI study of the Tower of London : A look at problem structure differences. *Brain Research*, 1286, 123–132. <http://doi.org/10.1016/j.brainres.2009.06.031>

Nieuwenhuys, R., Voogd, J & van Huijzen, C. (2008). *The Human Central Nervous*

System. (4^a ed.). Berlin, Alemania: Springer ISBN 978-3-540-34686-9 DOI.

10.1007/978-3-540-34686-9_15

Noback, C. R., Strominger, N. L., Demarest, R. J., & Ruggiero, D. A. (2005). *The Human Nervous System: Structure and Function*. Totowa, NJ: Humana Press. ISBN 978-1-

59259-730-7 http://doi.org/10.1007/978-1-59259-730-7_25

O'Doherty, J., Kringelbach, M. L., Rolls, E. T., Hornak, J., & Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nature*, 4, 95–102.

Oetting, A., & Yen, P. M. (2007). New insights into thyroid hormone action. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 21(2), 193–208.

<http://doi.org/10.1016/j.beem.2007.04.004>

Otero, T. M. & Barker, L. A. (2014). The frontal lobes and executive functioning. En Goldstein & A. J. Naglieri. (Eds.), *Handbook of Executive Functioning* (pp. 29–44).

Nueva York, NY: Springer. http://doi.org/10.1007/978-1-4614-8106-5_3

Papazian, O., Alfonso, I., & Luzondo, R. J. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas.

Revista de Neurología, 42(3), 45–50.

Paulesu, E., Frith, C. D., & Frackowiak, R. S. J. (1993). The neural correlates of the verbal

component of working memory. *Nature*, 362, 342–345.

Peraza, N., & López, A. (2012). Tratamiento del cáncer de tiroides en el Hospital Central Militar periodo 2005-2010. *Revista de Sanidad Militar*, 66(6), 233–241.

Petrides, M. (2005). Lateral prefrontal cortex : architectonic and functional organization. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 360, 781–795.
<http://doi.org/10.1098/rstb.2005.1631>

Pineda, D. A. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. *Revista de Neurología*, 30(8), 764–768.

Portellano, J. A. & García, J. (2011). Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria. España: Síntesis.

Postle, B. R., Stern, C. E., Rosen, B. R., & Corkin, S. (2000). An fMRI Investigation of Cortical Contributions to Spatial and Nonspatial Visual Working Memory. *NeuroImage*, 11, 409–423. <http://doi.org/10.1006/nimg.2000.0570>

Prabhakaran, V., Narayanan, K., Zhao, Z., & Gabrieli, J. D. E. (2000). Integration of diverse information in working memory within the frontal lobe. *Nature*, 3(2), 85–90.

- Puia, G., & Losi, G. (2011). Thyroid hormones modulate GABA A receptor-mediated currents in hippocampal neurons. *Neuropharmacology*, *60*, 1254–1261.
<http://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2010.12.013>
- Ragozzino, M. E. (2000). The contribution of cholinergic and dopaminergic afferents in the rat prefrontal cortex to learning , memory , and attention. *Psychobiology*, *28*(2), 238–247.
- Ramnani, N., Behrens, T. E. J., Richter, M. C., Pinsk, M. A., Andersson, J. L. R., Rudebeck, P., Matthews, P. M. (2006). The Evolution of Prefrontal Inputs to the Cortico-pontine System: Diffusion Imaging Evidence from Macaque Monkeys and Humans. *Cerebral Cortex*, *16*, 811–818. <http://doi.org/10.1093/cercor/bhj024>
- Rivera, R., Hernández, S., Ochoa, A., Rodríguez, S., & Torres, P. (2010). Diagnóstico y tratamiento del nódulo tiroideo. Posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, A.C. *Revista de Endocrinología Y Nutrición*, *18*(1), 34–50.
- Roberts, C. G. P., & Ladenson, P. W. (2004). Hypothyroidism. *The Lancet*, *363*, 793–803.
- Rokni, G., Shirazi, A. H., & Mani, A. R. (2015). Commun Nonlinear Sci Numer Simulat Dynamical model for thyroid. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, *22*, 297–313. <http://doi.org/10.1016/j.cnsns.2014.09.013>

- Rolls, E. T. (2004). The functions of the orbitofrontal cortex. *Brain and Cognition*, 55, 11–29. [http://doi.org/10.1016/S0278-2626\(03\)00277-X](http://doi.org/10.1016/S0278-2626(03)00277-X)
- Royall, D. R., Lauterbach, E. C., Cummings, J. L., Reeve, A., Rummans, T. A., Kaufer, D. I., ... Coffey, C. E. (2002). Executive Control Function: A Review of its Promise and Challenges for Clinical Research. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 14(4), 377–405.
- Rutherford, G., Franc, B., & Connor, A. O. (2008). Nuclear medicine in the assessment of differentiated thyroid cancer. *Clinical Radiology*, 63, 453–463.
<http://doi.org/10.1016/j.crad.2007.08.002>
- Sala-Roca, J., Estebanez-Perpina, E., Balada, F., Garau, A., & Assumpci, M. (2008). Effects of adult dysthyroidism on the morphology of hippocampal neurons. *Behavioural Brain Research*, 188, 348–354. <http://doi.org/10.1016/j.bbr.2007.11.019>
- Schall, U., Johnston, P., Lagopoulos, J., Jüptner, M., Jentzen, W., Thienel, R., Ward, P. B. (2003). Functional brain maps of Tower of London performance : a positron emission tomography and functional magnetic resonance imaging study. *NeuroImage*, 20, 1154–1161. [http://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00338-0](http://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00338-0)
- Schroeder, P. R., Haugen, B. R., Pacini, F., Reiners, C., Schlumberger, M., Sherman, S. I., ... Ladenson, P. W. (2006). A Comparison of Short-Term Changes in Health-

Related Quality of Life in Thyroid Carcinoma Patients Undergoing Diagnostic Evaluation with Recombinant Human Thyrotropin Compared with Thyroid Hormone Withdrawal. *The Journal of Endocrinology & Metabolism*, 91(3), 878–884. <http://doi.org/10.1210/jc.2005-2064>

Scott, J. & Schoenberg, M. (2011). Frontal Lobe/ Executive Functioning. En M. Schoenberg & J. Scott. (Eds.), *The Little Black Book of Neuropsychology. A Syndrome- Bases Approach* (pp. 219- 248). Estados Unidos: Springer. 978-0-387-76978-3 DOI. 10.1007/978-0-387-76978-3_10

Seamans, J. K., & Yang, C. R. (2004). The principal features and mechanisms of dopamine modulation in the prefrontal cortex. *Progress in Neurobiology*, 74, 1–57. <http://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2004.05.006>

Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 298, 199– 209.

Shraml, F., Goslar, P., Baxter, L., & Beason- Held, L. L. (2011). Thyroid Stimulating Hormone and Cognition during Severe, Transient Hypothyroidism. *Neuro Endocrinology Letters*, 32(3), 279–285.

Siddoway, L. (2003). Amiodarone: Guidelines for Use and Monitoring. *American Family Physician*, 68(11), 2189– 2196.

- Slachevsky, A., Pérez, C., Silva, J., Gricel, O., Prenafeta, M. L., Alegria, P., & Peña, M. (2005). *Córtex prefrontal y trastornos del comportamiento : Modelos explicativos y métodos de evaluación*. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*, 43(2), 109–121.
- Sorel, O., & Pennequin, V. (2008). *Aging of the Planning process : The role of executive functioning*. *Brain and Cognition*, 66, 196–201.
<http://doi.org/10.1016/j.bandc.2007.07.006>
- Stuss, D. T. (1992). *Biological and Psychological Development of Executive Functions*. *Brain and Cognition*, 20, 8–23.
- Stuss, D. T. (2007). *New Approaches of Prefrontal Lobe Testing*. En B. L. Miller & J. L. Cummings. *The human frontal lobes. Functions and Disorders (2^a ed.)* (pp. 292-305). Nueva York: The Guilford Press
- Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). *Executive functions and the frontal lobes : a conceptual view*. *Psychological Research*, 63, 289–298.
- Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2007). *Is there a dysexecutive syndrome ? Philosophical Transactions of the Royal Society*, 362, 901–915.
<http://doi.org/10.1098/rstb.2007.2096>

- Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2009). Frontal Lobe Syndrome. In L. Squire (Ed.), *Encyclopedia of Neuroscience* (pp. 375–381).
- Stuss, D. T., & Anderson, V. (2004). The frontal lobes and theory of mind : Developmental concepts from adult focal lesion research. *Brain and Cognition*, 55, 69–83.
[http://doi.org/10.1016/S0278-2626\(03\)00271-9](http://doi.org/10.1016/S0278-2626(03)00271-9)
- Sui, L., Wang, F., & Li, B. M. (2006). Adult-onset hypothyroidism impairs paired-pulse facilitation and long-term potentiation of the rat dorsal hippocampo- medial prefrontal cortex pathway in vivo. *Brain Research*, 1096, 53– 60.
<http://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.04.042>
- Tagay, S., Herpertz, S., Langkafel, M., Erim, Y., Freudenberg, L., Scho, N., ... Görge, R. (2005). Health-related quality of life , anxiety and depression in thyroid cancer patients under short-term hypothyroidism and TSH-suppressive levothyroxine treatment. *European Journal of Endocrinology*, 153, 755–763.
<http://doi.org/10.1530/eje.1.02047>
- Takami, H. E., Miyabe, R., & Kameyama, K. (2008). Hashimoto' s Thyroiditis. *World Journal of Surgery*, 32, 688–692. <http://doi.org/10.1007/s00268-008-9485-0>
- Talavera, J. (2011). Diseños de investigación. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 49, 53- 58.

- Tedesco, A. M., Chiricozzi, F. R., Clausi, S., Lupo, M., Molinari, M., & Leggio, M. G. (2011). The cerebellar cognitive profile. *Brain*, 134, 3672–3686.
<http://doi.org/10.1093/brain/awr266>
- Tekin, S., & Cummings, J. L. (2002). Frontal – subcortical neuronal circuits and clinical neuropsychiatry An update. *Journal of Psychosomatic Research*, 53, 647–654.
- Tirapu-Ustárroz, J., & Muñoz-Céspedes, J. M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(8), 475–484.
- Tirapu-Ustárroz, J., Muñoz-Céspedes, J. M., & Pelgrín- Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34(7), 673–685.
- Tong, H., Chen, G., Liu, R., & Zhou, J. (2007). Age-related learning and memory impairments in adult-onset hypothyroidism in Kunming mice. *Physiology & Behavior*, 91, 290–298. <http://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.03.008>
- Valera, B., Soria, M. A., Piédrola, G., & Hidalgo, M. C. (2003). Manifestaciones psiquiátricas secundarias a las principales enfermedades endocrinológicas. *Anales de Medicina Interna*, 20(4), 206–212.

- van den Heuvel, O. A., Groenewegen, H. J., Barkhof, F., Lazeron, R. H. C., van Dyck, R., & Veltman, D. J. (2003). Frontostriatal system in planning complexity : a parametric functional magnetic resonance version of Tower of London task. *NeuroImage*, 18, 367–374.
- Vanderpump, M. P. J. (2011). The epidemiology of thyroid disease. *British Medical Bulletin*, 99, 39–51. <http://doi.org/10.1093/bmb/ldr030>
- Ventre-Dominey, J., Bailly, A., Lavenne, F., LeBars, D., Mollion, H., Costes, N., & Dominey, P. F. (2005). Double dissociation in neural correlates of visual working memory: A PET study. *Cognitive Brain Research*, 25, 747–759. <http://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2005.09.004>
- Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227–235.
- Vilkki, J., Servo, A., & Surma-aho, O. (1998). Word List Learning and Prediction of Recall After Frontal Lobe Lesions. *Neuropsychology*, 12(2), 268–277.
- Wagner, G., Koch, K., Reichenbach, J., Sauer, H., & Schl, R. G. M. (2006). The special involvement of the rostrolateral prefrontal cortex in planning abilities : An event-related fMRI study with the Tower of London paradigm. *Neuropsychologia*, 44, 2337–2347. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.05.014>

- Xiao, D., Zikopoulos, B., & Barbas, H. (2009). Laminar and molecular organization of prefrontal projections to multiple thalamic nuclei. *Neuroscience*, 161, 1067–1081.
<http://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2009.04.034>
- Xing, B., Li, Y., & Gao, W. (2016). Norepinephrine versus dopamine and their interaction in modulating synaptic function in the prefrontal cortex. *Brain Research*, 1–17.
<http://doi.org/10.1016/j.brainres.2016.01.005>
- Zhu, D.-F., Wang, Z.-X., Zhang, D.-R., Pan, Z.-L., He, S., Hu, X.-P., ... Zhou, J.-N. (2006). fMRI revealed neural substrate for reversible working memory dysfunction in subclinical hypothyroidism. *Brain*, 129, 2923–2930.
<http://doi.org/10.1093/brain/awl215>

**PERFIL DE 16-30 AÑOS ESCOLARIDAD 4-9 AÑOS
(continuación)**

ANTERIOR					ORBITOMEDIAL											
Puntuación normalizada	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	Puntuación normalizada
19	>10															19
18	9	1-10											0	68-73		18
17		11-23											1-4	63-67		17
16	8	24-36								1-35			5-9	58-62		16
15	7	37-49					1-42			36-43			10-13	52-57		15
14	6	50-62					43-54			44-52			14-18	47-51		14
13	5	63-75	5		0	0	55-66	84	0	53-60			19-22	41-46	0	13
12		76-88	4	1-2		1	67-78	80	1	61-69	84		23-27	36-40		12
11	4	89-101	3	3-4	1	2	79-90	81-82	1	70-77	82		28-31	30-35		11
10	3	102-115	2	5-6	2	2	91-101	80	2	78-86	82		32-36	25-29	1	10
9	2	116-128	1	7-9		3	102-113	79	3	87-94	81		37-40	20-24		9
8		129-141		10-11	3	4	114-125	78	4	95-103	80		41-45	14-19		8
7	1	142-154		12-13		5	126-137	77	5	104-111	79		46-49	9-13	2	7
6	0	155-167		14-15		6	138-149	76	6	112-120			50-54	4-8		6
5		168-180		16-17		7	150-161	74-75		121-128	78		55-59	0-3		5
4		181-193		18-19	5	8	162-173	73	7	129-137	77		60-63		3	4
3		194-207		20-21		9	174-185	72	8	138-145	76		64-68			3
2		208-215		22-24	6	10	186-197	70-71	9	146-154	75		69-72		4	2
1		>216		25-26		>11	>198	0-69	>10	>155	0-74	>1	>73		>5	1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 1

PERFIL DE 16-30 AÑOS ESCOLARIDAD 4-9 AÑOS

MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS																		
Puntuación normalizada	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planificación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	Puntuación normalizada	
19				1																	1-146											19
18					1													63-64				147-187	>12	>12								18
17					2													60-62				188-226	11									17
16	25				2													57-59	0		229-269	11	10			>23					1-20	16
15	24																	54-56	0	1	270-310	10				22					21-36	15
14	23	0	1-19			3				1-38						1-19	50-53	1-2	2	311-351		9	>24	20-21			1-4	14-17	37-51	14		
13	22		20-37	3			1-32	14	39-63		1-42	4			0	20-29	47-49	3	3-4	352-392	9	8	22-23	18-19		7-8	5-27	18-19	52-67	13		
12	21	1	38-56	1			33-50	13	64-68		43-58				1	30-36	44-46	4-5	5	392-433	8		20-21	17	0	9-10	28-50	20-22	68-83	12		
11	20	2	57-75			13	51-69	11-12	89-113		59-73				1-2	2	39-48	40-43	6-7	6	414-474		7	18-19	15-16	11-12	51-73	23-24	84-98	11		
10	19	3	76-92	2		4	12	70-87	10	114-139	20	74-89			3-4	3	49-57	57-60	8-9	7-8	475-511	7	6	16-17	13-4	1	13-1	74-95	25-27	99-113	10	
9	18		93-111				89-115	8-9	140-154		90-105				4	58-67	34-36	10-11	9	514-554	6	5	14-15	12	15-17	96-118	28-30	114-129	9			
8	17	4	112-129	3		11	106-121	7	165-189	19	107-121				5-6	6	66-77	31-33	12	10	555-595		12-13	10-11	11-19	119-141	31-32	130-144	8			
7	16		130-148		5		124-142	5-6	190-211		112-136	2			7-8	7	78-87	27-30	13-14	11	596-636		4	10-11	9	2	20-21	142-164	33-35	145-160	7	
6		5	147-177	4		5	10	143-160	4	215-236		137-152		1		8	88-97	24-26	15-17	12	637-677	4	3	8-9	7-8		22-23	165-187	36-37	161-176	6	
5	15	6	158-183			9	161-178	2-3	240-265	18	153-168				9-10	9	98-107	21-23	18-19	13-14	678-718		2	6-7	6	3	24-26	188-210	38-40	177-191	5	
4	14		186-204	5			179-197	0-1	266-290		169-183	1			11	10	108-117	17-20	20	15	719-759	3		4-5	4-5		27-28	211-233	41-42	192-207	4	
3	13	7	205-222			8	198-215		291-315		184-199				12	11	118-126	14-16	21-22	16	760-800	2	1	2-3	2-3		29-30	234-256	43-45	208-223	3	
2	12		223-241			7	216-233		316-340	17	200-215		2	13-14	12	127-136	11-13	23	17			0	0-1	0-1		1	31-32	257-279	46-48	224-236	2	
1	0-11	>8	>242				0-6	>234		>341	0-16	>216	0	>3	>15	>13	>137	0-10	>24	>18		1			>3	>33	280-286	49-50	239-254	1		

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 2

**PERFIL DE 16-30 AÑOS ESCOLARIDAD 4-9 AÑOS
(continuación)**

ANTERIOR						ORBITOMEDIAL										
Puntuación normalizada	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	Puntuación normalizada
19	>10															19
18	9	1-10											0	68-73		18
17		11-23											1-4	63-67		17
16	8	24-36									1-35		5-9	58-62		16
15	7	37-49						1-42			36-43		10-13	52-57		15
14	6	50-62					43-54				44-52		14-18	47-51		14
13	5	63-75	5	0	0	0	55-66	84	0	53-60			19-22	41-46	0	13
12		76-88	4	1	2	1	67-78	83		61-69	84		23-27	36-40		12
11	4	89-101	3	3-4	1		79-90	81-82	1	70-77	83		28-31	30-35		11
10	3	102-115	2	5-6	2	2	91-101	80	2	78-85	82		32-36	25-29	1	10
9	2	116-128	1	7-9		3	102-113	79	3	87-94	81	2	37-40	20-24		9
8		129-141		10-11	3	4	114-125	78	4	95-103	80		41-45	14-19		8
7	1	142-154		12-13		5	126-137	77	5	104-111	79		46-49	9-13	2	7
6	0	155-167		14-15	4	6	138-149	76	6	112-120			50-54	4-8		6
5		168-180		16-17		7	150-161	74-75		121-128	75		55-59	0-3		5
4		181-193		18-19	5	8	162-173	73	7	129-137	77		60-63		3	4
3		194-207		20-21		9	174-185	72	8	138-145	76		64-68			3
2		208-215		22-24	0	10	186-197	70-71	9	146-154	75		69-72		0	2
1		>216		25-26		>11	>198	0-69	>10	>155	0-74	>1	>73		>5	1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 2

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 4-9 AÑOS

Puntuación normalizada	MEMORIA DE TRABAJO													FUNCIONES EJECUTIVAS													Puntuación normalizada			
	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos		Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo
19																63-64				>15		>36								19
18																60-62				1-39	14	>10	34-35	30-31						18
17																57-59				40-93	13		31-33	28-29						17
16																54-56		0		94-147	12	9	29-30	26-27					1-15	16
15	25		1-17				1-9		1-24			17-26	4		1-13	51-53				148-200	11		27-28	24-25					16-36	15
14	24		18-31				10-21		25-50			27-37			14-22	48-50	0-1			201-254	10	8	25-26	22-23					37-56	14
13	22-23	0	32-46		1		22-37	14	51-78			38-47		0	23-31	45-47	2-3	3-4	255-306			23-24	20-21	0		7	7-27	14-18	57-77	13
12	21	1	47-62		2		38-54	13	79-106			48-57	3	0	31-40	42-44	4-5	5	319-362	9	7	20-22	18-19			7-10	28-38	19-23	78-97	12
11	20	2	63-77		2		55-70	12	107-134			58-67	2	1	41-50	39-41	6-7	6	363-416	8		18-19	16-17			1-12	49-68	24-27	98-118	11
10	19	3	78-92		2		71-86	11	135-163	18-19		68-77	2	2	51-59	36-38	8-9	7-8	417-477	7	6	6-17	14-15			13-14	70-90	28-32	119-138	10
9	18	4	93-107				87-102	10	164-191	17		78-87			60-68	33-35	10-11	9	471-524			14-15	12-13			15-16	91-111	33-37	139-159	9
8	17	5	108-123		3	4	103-118	9	192-219	16		88-97			69-77	31-32	12-13	10	525-578		5	11-13	10-11			17-18	112-131	38-41	160-179	8
7	15-16	6	124-138		5	10	119-134	8	220-247	14-15		98-107	1	5	78-87	26-30	14-15	11-12	579-632	5		9-10	8-9			19-21	132-152	43-46	180-200	7
6	14	7	139-153				135-151	7	248-275	13		108-117			88-96	25-27	16-17	13	633-686	4	4	7-8	7			22-23	153-173	47-51	204-220	6
5	13	8	154-169		4		152-167	6	276-300	12		118-127		6	97-105	22-24	18-19	14-15	687-740	3		5-6	5-6	3		24-25	174-194	52-55	221-241	5
4	12	9	169-184				168-183	5		11		128-137	0	7	106-114	19-21	20-21	16	741-794		3	3-4	3-4			26-27	195-215	56-60	242-261	4
3	11	10	185-199		5		184-199	4		9-10		138-148	1	8	115-124	16-18	22-23	17	795-848	2		0-2	1-2	4		28-29	216-236	61-65	262-282	3
2	10	11	200-214				200-215	3		8		149-158		9	125-133	13-15	24-25	18	849-902	1	2		0			30-31	237-257	66-69	283-300	2
1	0-9	>12	>215			0-5	216-300	0-2		0-7	159-300	>2	>10	>10	>134	0-12	>26	>19	>903	0	0-1			>5	>32	258-300	>70		1	

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 4-9 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR					ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada	
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento		
19	>11														>74		19
18	10													0-7	69-73		18
17	9		5											8-10	63-68		17
16	8	1-36					1-45			1-49				11-13	58-62		16
15	7	37-55					46-54			50-56				14-17	52-57		15
14	6	55-73		0			55-64			57-62				18-22	47-51		14
13	5	74-91	4	1	0		65-73			63-68		0	23-25	41-46	0		13
12	4	92-109					74-82	83	0	69-74			26-28	36-40			12
11		110-128		2	1	1	83-92			75-80	82-94		29-32	30-35			11
10	3	129-146	3	3	2	2	93-101	82	2-3	81-87	81-92	1	33-35	23-28	1		10
9	2	147-164		4	3	3	102-111	81	4	82-83	79-84		37-40	20-24			9
8	1	165-182		5	3		112-120	80	5-6	94-99	77-78	2	41-43	14-19			8
7	0	183-201				4	121-129	79	7	100-105	74-76		44-47	9-13			7
6		202-219		6	4	5	130-139	78	8-9	106-111	72-73		48-51	3-8	2		6
5		220-237	2	7	5	6	140-148	77	10	112-118	70-71	3	52-55	0-2			5
4		238-256		8			149-158	76	11	119-124	68-69		56-59				4
3		257-274			6	7	159-167		12-13	125-130	66-67	4	60-63		3		3
2		275-292	1	9		8	168-176	75	14-15	131-136	64-65		64-66				2
1		293-300	0	>10	>7	>9	>177	0-74	>16	>137	0-63	>5	>67		>4		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 3

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 4-9 AÑOS

Puntuación normalizada	MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS														Puntuación normalizada			
	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos		Torre Hanoi 4 discos Tiempo		
19																	53-64				>15		>36	>32							19	
18																	60-62			1-39	14	>10	34-35	30-31							18	
17																	57-59			40-93	13		31-33	28-29							17	
16											1-16						54-56		0	94-147	12	9	29-30	26-27						1-15	16	
15	25		1-17								1-9					17-26	4														16-36	15
14	24		18-31								10-21					27-37															37-56	14
13	22-23	0	32-46		1						22-37	14	51-78			38-47									23-24	20-21	0		7-27	1-18	57-77	13
12	21		47-62	1							38-51	13	74-106			48-57	3										8-10	28-48	19-23	78-97	12	
11	20	2	63-77		2	13					55-70	12	107-134	20	58-67												11-12	49-69	24-27	96-118	11	
10	19	3	78-92	2	3	12					71-86	11	135-163	18-19	68-77	2															119-138	10
9	18	4	93-107								87-102	10	164-191	17	78-87																139-159	9
8	17	5	108-123	3	4	11					103-118	9	192-219	16	88-97																160-179	8
7	15-16	6	124-138		5	10					119-134	8	220-247	14-15	98-107	1															180-200	7
6	14	7	139-153								135-151	7	248-275	13	108-117																201-220	6
5	13	8	154-168	4							152-167	6	276-300	12	118-127																221-241	5
4	12	9	169-184								168-183	5		11	128-137	0															242-261	4
3	11	10	185-199	5							184-199	4		9-10	138-148		1	8	8	115-124	16-18	22-23	17	795-848	2		0-2	1-2	4	262-282	3	
2	10	11	201-214								200-215	3		8	149-158																283-300	2
1	0-9	>12	>215								0-5	216-300	0-2		0-7	159-300		>2	>10	>10	>134	0-12	>26	>19	>903	0	0-1			>5		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 4

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 4-9 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR					ORBITOMEDIAL											Puntuación normalizada
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento		
19	>11														>74	19	
18	10												0-7	69-73		18	
17	9		5										8-10	63-68		17	
16	8	1-36					1-45			1-49			11-13	58-62		16	
15	7	37-55					46-54			50-56			14-17	52-57		15	
14	6	56-73					55-64			57-62			18-22	47-51		14	
13	5	74-91	4	1	0	0	65-73	84		63-68			23-25	41-46	0	13	
12	4	92-109					74-82	83	0	69-74			26-28	36-40		12	
11		110-128		2	1	1	81-92		1	75-80	83-84		29-32	30-35		11	
10	3	129-146		3	2	2	93-101	82	2-3	81-87	81-87	1	33-36	25-29		10	
9	2	147-164		4		3	102-111	81	4	88-93	79-80		37-40	20-24		9	
8	1	165-182		5	3		112-120	80	5-6	94-99	77-78	2	41-43	14-19		8	
7	0	183-201				4	121-129	79	7	100-105	74-76		44-47	9-13		7	
6		202-219		6	4	5	130-139	78	8-9	106-111	72-73		48-51	3-8	2	6	
5		220-237	2	7	5	6	140-148	77	10	112-118	70-71	3	52-55	0-2		5	
4		238-256		8			149-158	76	11	119-124	68-69		56-59			4	
3		257-274			6	7	159-167		12-13	125-130	66-67	4	60-63		3	3	
2		275-292	1	9		8	168-176	75	14-15	131-136	64-65		64-66			2	
1		293-300	0	>10	>7	>9	>177	0-74	>16	>137	0-63	>5	>67		>4	1	

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 4

PERFIL DE 16-30 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

MEMORIA DE TRABAJO													FUNCIONES EJECUTIVAS																				
Puntuación normalizada	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	Puntuación normalizada		
19																						1-62	>16	>12	>40	>43						19	
18																							63-96	15		38-39	41-42						18
17																							97-130	14	11	36-37	39-40						17
16																							131-165		10	35	37-38						16
15			1-10			1		1-8		1-11		1-9				1-11	61-64					166-199	13		33-34	34-36			14	1-9		15	
14	25		11-24		1			9-16		12-30		10-18			0	12-15	59-60					200-233	12	9	31-32	32-33			15-17	10-28		14	
13	24		25-38			2		17-24		31-48		19-27				16-19	56-58	0	0			234-268	11	8	29-30	30-31			18-19	29-46		13	
12	22-23	0	39-53		2			25-32		49-67		28-36	3		1	20-23	53-55	1	1			269-302	10	7	27-28	27-29	0	7-8	14-26	40-22	47-65	12	
11	2	1	54-67			3		33-40	14	68-86		37-45				24-27	50-52	2-3	2-3			303-376	10	7	25-26	25-26			27-39	23-25	66-83	11	
10	20	2	68-81		3			41-48	13	87-105		46-54		1		28-31	47-49	4-5	4			331-371	9	6	23-24	23-24		13-11	40-57	26-28	84-102	10	
9	19	3	82-95		2	4		48-56	12	106-123		55-63	2	2		32-35	44-46	6	5			372-405	8		21-22	21-22	1	12	52-64	29-30	103-121	9	
8	18	4	96-110				12	57-65	11	124-142		64-72			3	3	36-39	41-43	7-8	6			406-439	7		19-20	18-10	13	66-77	31-33	122-139	8	
7	16-17	5	114-124			5		66-73	10	143-171	19	73-81			4		40-43	39-40	9	7			440-473	6	4	17-18	16-11	2	14-15	78-90	34-36	140-158	7
6	15		125-138	3	5			74-81	9	162-180		82-90	1		4	44-47	36-38	10-11	8-9			474-508	3	3	15-16	14-15		16	91-103	37-39	159-177	6	
5	14		139-152			11		82-89	8	181-198		91-99		5		48-51	33-35	12	10			509-542	5	2	13-14	12-13		17	104-116	40-41	178-195	5	
4	13	7	153-167					90-97		199-217	18	99-107		1	6		52-55	30-32	13-14	11			543-576	1	1	11-12	9-11	3	18-19	117-128	42-44	196-214	4
3	11-12	8	168-181	4				98-105	6	218-236		108-116		7	5	56-59	27-29	15	12			577-611	4	0	9-10	7-8		20	129-141	45-47	215-233	3	
2	10	9	182-195	5			10	106-113	5	237-255		117-125				60-63	24-26	16-17	13			612-645	3		7-8	5-6		21	142-154	48-50	234-251	2	
1	0-9	>10	>196				0-9	114-121	0-4	256-273	0-17	126-134		>2	>8	>6	>64	0-23	>18	>14			>646	0-2		0-6	0-4	>4	>22	>155	>51	>252	1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 5

**PERFIL DE 16-30 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR					ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	
19							1-28			1-25			1-4			19
18		1-6					29-35			26-30			5-7	68-72		18
17		7-17					36-41			31-36			8-11	64-67		17
16	>11	18-28					42-47			37-42			12-14	59-63		16
15	10	29-39					48-53			43-48			15-17	55-58		15
14	9	40-51	5	0			54-60			49-53			18-21	50-54		14
13	8	52-62			0		61-66	84		54-59			22-24	46-49		13
12		63-73			1	0	67-72		0	60-65	84		25-28	41-45		12
11	7	74-84	4				73-78	83		66-70			29-31	37-40		11
10	6	85-95		2			79-84			71-75			32-35	32-36		10
9	5	96-106		3	2	1	85-91	82		76-80			36-38	28-31		9
8	4	107-117			3		92-97			81-85	63		39-41	23-27		8
7	3	118-128		4			99-109	81		86-90			42-45	19-22		7
6	2	129-140			4	2	104-109			91-95		1	46-48	14-18		6
5	1	141-151		5			110-115	80		96-100	82		49-52	10-13	1	5
4		152-162			5		116-122			101-105			53-55	5-9		4
3	0	163-173	0-2	6		3	123-128	79	2	106-110			56-58	1-4		3
2		174-184			6		129-134			111-115		2	>59	0		2
1		>185		>7	>7		>135	0-78	>3	>116	0-81	>3			2	1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 5

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

Puntuación normalizada	MEMORIA DE TRABAJO															FUNCIONES EJECUTIVAS															Puntuación normalizada		
	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo			
19																						>18	>10									19	
18																						17											18
17												1-19						63-64				16	9										17
16			1-14									20-24				1-6	60-62				15		34-35	31									16
15			15-20	1	1		1-14		1-36			25-29			7-13	57-59				1-215	14	8	32-33	29-30							1-16	15	
14		0	21-36				15-17		37-47			30-33			14-19	54-56	0-1	0		216-253	13		30-31	27-28								14	
13	25	1	37-52	2	2		18-26		48-63			34-38			0	23-25	51-53	2	1-2	254-291	12		28-29	25-26	0		7	1-16	17-20	32-48	13		
12	24		53-68				27-35	14	64-79			39-43	4		26-32	48-50	3-4	3	292-329	11	7	26-27	23-24			8-9	19-34	21-23		49-65	12		
11	22-23	2	69-85				13	36-45	13	80-95	20	44-47		1	33-38	45-47	5-6	4-5	330-367	10		24-25	21-22			10	35-49	24-27		66-82	11		
10	21	3	86-101				46-54	12	96-111	19	48-52	3		2	39-45	42-44	7-8	6	368-406	9		22-23	19-20			11-12	50-65	28-31		83-99	10		
9	20	4	102-117				55-63	11	112-127		53-57			3	46-51	39-41	9-10	7-8	407-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35		100-116	9			
8	19		118-133		4		64-72		128-143		58-61				52-57	35-38	11	9-10	445-482	7	5	18-19	15-16			14-15	82-97	36-39		117-133	8		
7	18	5	134-149	2		5	73-81	10	144-159	18	62-66			4	58-64	32-35	12-13	11	483-520	6		16-17	13-14	3	16	98-112	40-43		134-150	7			
6	17	6	150-166				82-90	9	160-175		67-71			5	65-70	29-31	14-15	12-13	521-558	5	4	4-15	11-12			17-18	113-128	44-46		151-167	6		
5	15-16	7	167-182		5		91-99		176-191	17	72-75			6	71-77	26-28	16-17	14-15	559-596			11-13	9-10	4	19	129-144	47-50		168-184	5			
4	14		193-198				11	100-108	7	192-207	16	76-80			78-83	23-25	18-19	16	597-600	3	3	10-11	7-8			20-21	145-160	51-54		185-202	4		
3	13	8	199-214	3			109-117		208-223		81-85	1		7	84-89	20-22	20	17-18		1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58		203-219	3			
2	12	9	215-231				118-126	6	224-239	15	86-89			8	90-96	17-19	21-22	19		0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62		220-236	2			
1	0-11	>10	>232	4-5			0-10	>127	0-5	>240	0-14	>90		>1	>9	>6	>7	0-16	>23	>20		0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237	1			

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 6

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR					ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada	
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento		
19																	19
18																	18
17													0-11				17
16	>10												12-15				16
15	9	1-37	5										16-19	>52			15
14	8	38-49		0	0			1-58			1-56		20-22	48-51			14
13	7	50-60						59-67	0		57-64		23-26	43-47			13
12		61-72		1	1			68-77	84		65-72	84	27-30	39-42			12
11	6	73-84						78-86			73-80		31-33	34-38			11
10	5	85-95	4	2	2	1		87-95	83	1	81-89	83	0	34-37	30-33	1	10
9	4	96-107		3	3			96-115		2	89-96		38-41	25-29			9
8	3	108-119						106-111	82		97-104	82	42-44	21-24			8
7		120-130			4			115-124			105-113		43-48	16-20			7
6	2	131-142		5	5			125-133	81		114-121	81	49-52	12-15	2		6
5	1	143-154				2		134-143		4	122-129	1	53-55	8-11			5
4	0	155-165		6	6			144-152	80		130-137	80	56-59	6-7			4
3		166-177		7	7			153-162		5	138-145		60-63	0-5			3
2		178-189	0-2					163-171	79		146-153	79	64-66		3		2
1		>190		>8	>8	>3		>172	0-78	>6	>154	0-78	>2	>67	>4		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas: NORMAL ALTO NORMAL LEVE-MODERADO SEVERO

Paciente 6

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS																				
Puntuación normalizada	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	Puntuación normalizada			
19																																	19	
18																																		18
17												1-19						63-64					16	9									17	
16			1-14									20-24					1-6	60-62					15		34-35	31							16	
15			15-20	1	1		1-14		1-36			25-29				7-13	57-59					1-215	14	8	32-33	29-30					1-16	15		
14		0	21-36					15-17		37-47		30-33				14-19	54-56	0-1	0			216-253	13		30-31	27-28				14-16	17-31	14		
13	25	1	37-52		2	2		18-26		48-63		34-38				20-25	51-53	2	1-2			254-291	12		28-29	25-26	0	7	1-18	17-20	32-48	13		
12	24		53-68					27-35	14	64-79		39-43	4			20-32	48-50	3-4	3			292-329	11	7	26-27	23-24	0	7	8-9	15-34	21-23	49-65	12	
11	22-23	2	69-85				13	36-45	13	80-95		44-47			1	33-37	45-47	5-6	5			330-367	10		24-25	21-22	10	35-49	24-27	66-82	11			
10	21	3	86-101	1	3	3	12	43-54	12	96-111	19	48-52			2	1	39-45	42-44	7-8	8		368-406	9	6	22-23	19-27	1	11-12	50-65	28-31	83-99	10		
9	20	4	102-117			4		55-63	11	112-127		53-57			3	2	46-51	39-47	9-10	7-8		407-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-37	100-116	9		
8	19	5	118-133		4			64-72		128-147		58-61					52-57	36-38	11	9-10		445-482	7	5	8-19	5-16		14-15	82-97	36-39	117-133	8		
7	18	5	134-149	2				73-81	10	141-159	18	62-69			4	3	58-64	32-35	12-13	11		483-520	6		11-17	13-14	3	16	98-112	40-43	34-150	7		
6	17	6	150-166					82-90	9	160-175		67-71	2		5		65-70	29-31	14-15	12-13		521-558	5	4	14-15	11-12		17-18	113-126	44-46	151-167	6		
5	15-16	7	167-182		5			91-99	8	176-191	17	72-75			6	4	71-77	26-28	16-17	14-15	553-597	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184	5			
4	14		193-198				11	100-108	7	192-207	16	76-80					78-83	23-25	18-19	16		597-600	3	3	10-11	7-8		20-21	145-160	51-54	185-202	4		
3	13	8	159-214	3				109-117		208-223		81-85	1		7	5	84-89	20-22	20	17-18		1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219	3			
2	12	9	211-231					118-126	6	224-239	15	86-89			8		90-96	17-19	21-22	19		0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236	2			
1	0-11	>10	>232	14-3			0-10	>127	0-5	>240	0-14	>90		>1	>9	>6	>97	0-16	>23	>20			0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237	1			

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 7

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR				ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada		
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total		Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	
19																	19
18																	18
17													0-11				17
16	>10												12-15				16
15	9	1-37	5										16-19	>52			15
14	8	38-49		0			1-58			1-56			20-22	48-51			14
13	7	50-60				0	59-67		0	57-64			23-26	43-47	0		13
12		61-72		1	1		68-77	84		65-72	84		27-30	39-42			12
11	6	73-84					78-86			73-80			31-33	34-38			11
10	5	85-95	4	2	2	1	87-95	83	1	81-88	82		34-37	30-33	1		10
9	4	96-107			3		96-105		2	89-96			38-41	25-29			9
8	3	108-119					106-114	82		97-104	82		42-44	21-24			8
7		120-130		4	4		115-124		3	105-113			45-48	16-20			7
6	2	131-142		5	5		125-133	81		114-121	81		49-52	12-15			6
5	1	143-154				2	134-143		4	122-129		1	53-55	8-11			5
4	0	155-165		6	6		144-152	80		130-137	80		56-59	6-7			4
3		166-177		7	7		153-162		5	138-145			60-63	0-5			3
2		178-189	0-2				163-171	79		146-153	79		64-66		3		2
1		>190		>8	>8		>172	0-78		>154	0-78	>2	>67		>4		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 7

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

Puntuación normalizada	MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS														Puntuación normalizada			
	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo		Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	
19																						>18	>10									19
18																						17										18
17																		63-64				16	9									17
16			1-14														1-6	60-62				15		34-35	31							16
15			15-20		1	1		1-14								7-13	57-59				1-215	14	8	32-33	29-30					1-16	15	
14		0	21-36					15-17								14-19	54-56	0-1	0	216-253	13		30-31	27-28					14-16	17-31	14	
13	25	1	37-52		2	2		18-26								20-25	51-53	2	1-2	254-291	12		28-29	25-26	0	7	1-18	17-20	32-48	13		
12	24		53-68					27-35					4			16-31	48-50	3-4	3	292-329	11	7	26-27	23-24		8-9	19-34	21-23	49-65	12		
11	22-23	2	69-85					36-45	13	80-95	20	44-47			1	33-38	45-47	5-6	4-5	330-367	10		24-25	21-22	10	35-49	24-27	66-82	11			
10	21		86-101	1	3			46-54	12	96-111	19	48-52			2	39-45	12-44	7-8	6	368-406	9		22-23	19-20		11-12	50-65	28-31	83-99	10		
9	20	4	102-117			4		55-63	11	112-127		53-57			3	46-51	30-41	9-10	7-8	407-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35	100-116	9		
8	19		118-133			4		64-72		128-143		58-61				52-57	36-38	11	9-10	445-482	7	5	18-19	15-16		14-15	82-97	36-39	117-133	8		
7	18	5	134-149			5		73-81	10	144-159	18	62-66			4	58-64	32-35	12-13	11	483-520	6		16-17	13-14	3	16	98-112	40-43	134-150	7		
6	17	6	150-166					82-90	9	160-175		67-71	2		5	65-70	29-31	14-15	12-13	521-558	5	4	14-15	11-12		17-18	113-128	44-46	151-167	6		
5	15-16	7	167-182					91-99	8	176-191	17	72-75			6	71-77	26-28	16-17	14-15	559-596	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184	5		
4	14		183-198					100-108	7	192-207	16	76-80				78-83	23-25	18-19	16	597-600	3	3	10-11	7-8		20-21	145-160	51-54	185-202	4		
3	13	8	199-214	3				109-117		208-223		81-85	1		7	84-89	20-22	20	17-18		1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219	3		
2	12	9	215-231					118-126	6	224-239	15	86-89			8	90-96	17-19	21-22	19		0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236	2		
1	0-11	>10	>232	4-5			0-10	>127	0-5	>240	0-14	>90		>1	>9	>6	>97	0-16	>23	>20		0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237	1		

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 8

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR					ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada	
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento		
19																	19
18																	18
17													0-11				17
16	>10												12-15				16
15	9	1-37	5										16-19	>52			15
14	8	38-49		0	0		1-58			1-56			20-22	48-51			14
13	7	50-60				0	59-67		0	57-64			23-26	43-47			13
12		61-72		1	1		67-77	84		65-72	84		27-30	39-42			12
11	6	73-84					78-86			73-80			31-33	34-38			11
10	5	85-95	4	2	2	1	87-95	82	1	81-88	83	0	34-37	30-33	1		10
9	4	96-107		3	3		96-105			89-92			38-41	25-29			9
8	3	108-119					106-114	82		97-104	82		42-44	21-23			8
7		120-130	3	4			115-124			105-113			45-48	16-20			7
6	2	131-142		5	5		125-133	81		114-121	81		49-52	12-15	2		6
5	1	143-154				2	134-143		4	122-129		1	53-55	8-11			5
4	0	155-165		6	6		144-152	80		130-137	80		56-59	6-7			4
3		166-177		7	7		153-162		5	138-145			60-63	0-5			3
2		178-189	0-2				163-171	79		146-153	79		64-66		3		2
1		>190		>8	>8	>3	>172	0-78	>6	>154	0-78	>2	>67		>4		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 8

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

Puntuación normalizada	MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS														Puntuación normalizada				
	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo		Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo		
19																						>18	>10									19	
18																						17											18
17											1-19						63-64				16	9											17
16			1-14								20-24					1-6	60-62				15		34-35	31									16
15			15-20	1	1		1-14		1-36		25-29				7-13	57-59				1-215	14	8	32-33	29-30							1-16	15	
14			21-36				15-17		37-47		30-33				14-19	54-56	0-1	0		216-253	13		30-31	27-28					14-16	17-31	14		
13	25	1	37-52	2	2		18-26		48-63		34-38			0	20-25	51-53	2	1-2	254-291	12		28-29	25-26			7	1-18	17-20	32-48	13			
12	24		53-68				27-35	14	64-79		39-43	4			26-32	48-50	3-4	3	292-329	11	7	26-27	23-24			8-9	19-34	21-23	49-65	12			
11	22-23	2	69-85				36-45	13	80-95	20	44-47			1	33-38	45-47	5-6	4-5	330-367	10		24-25	21-22			10	35-49	24-27	66-82	11			
10	21	3	86-101	1	3	3	46-54	12	96-111	19	48-52	3		2	39-45	42-44	7-8		368-406	9	6	22-23	19-20	1	11-12	33-35	28-31	83-99	10				
9	20	4	102-117			4	55-63	11	112-127		53-57			3	45-51	39-41	9-10	7-8	407-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35	100-116	9				
8	19		118-133			4	64-72		128-143		58-61				52-57	36-38	11	9-10	445-482	7	5	18-19	15-16			14-15	82-97	36-39	117-133	8			
7	18	5	134-149	2		5	73-81	10	144-159	18	62-66				58-61	32-35	12-11	11	483-520	6		16-17	13-14	3	16	98-112	40-43	134-150	7				
6	17	6	150-166				82-90	9	160-175		67-71	2		5	65-70	29-31	14-15	12-13	521-558	5		14-15	11-12			17-18	113-128	44-46	151-167	6			
5	15-16	7	167-182			5	91-99	8	176-191	17	72-75			6	71-77	36-28	16-17	14-15	559-596	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184	5				
4	14		183-198				100-108	7	192-207	16	76-80				78-83	23-25	18-19	16	597-600	3	3	10-11	7-8			20-21	145-160	51-54	185-202	4			
3	13	8	199-214	3			109-117		208-213		81-85	1		7	84-89	20-22	20	17-18		1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219	3				
2	12	9	215-231				118-126	6	224-239	15	86-89			8	90-96	17-19	21-22	19		0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236	2				
1	0-11	>10	>232	4-5			0-10	>127	0-5	>240	0-14	>90		>1	>9	>6	>97	0-16	>23	>20		0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237	1			

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 9

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR				ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada		
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Aravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total		Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	
19																	19
18																	18
17													0-11				17
16	>10												12-15				16
15	9	1-37	5										16-19	>52			15
14	8	38-49		0	0		1-58			1-56			20-22	48-51			14
13	7	50-60				0	59-67		0	57-64			23-26	43-47	0		13
12		61-72		1	1		68-77	84		65-72	84		27-30	39-42			12
11	6	73-84					78-86			73-80			31-33	34-38			11
10	5	85-95	4	2	2		87-95		1	81-88	83	0	34-37	35-35			10
9	4	96-107		3	3		96-105		2	89-96			38-41	25-29			9
8	3	108-119					106-114	82		97-104	82		42-44	21-24			8
7		120-130		4	4		115-124			105-113			45-48	16-20			7
6	2	131-142		5			125-133	81		113-121	81		49-52	12-15	2		6
5	1	143-154				2	134-143		4	122-129			53-55	8-11			5
4	0	155-165		6	6		144-152	80		130-137	80		56-59	6-7			4
3		166-177		7	7		153-162		5	138-145			60-63	0-5			3
2		178-189	0-2				163-171	79		146-153	79		64-66		3		2
1		>190		>8	>8	>3	>172	0-78	>6	>154	0-78	>2	>67		>4		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 9

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

Puntuación normalizada	MEMORIA DE TRABAJO															FUNCIONES EJECUTIVAS															Puntuación normalizada			
	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo				
19																					>18	>10										19		
18																						17											18	
17											1-19						63-64					16	9										17	
16			1-14								20-24					1-6	60-62					15		34-35	31								16	
15			15-20	1	1	1-14	1-36	25-29							7-13	57-59					1-215	14	8	32-33	29-30							15		
14	0	21-36				15-17	37-47	40-43							14-19	54-56					216-253	13		30-31	27-28							14		
13	25	37-52	2	2	18-26	18-63	34-38			0	0	20-25	51-53	2	2	254-291	12			28-29	25-26	0		25-26	0							13		
12	24	53-68			27-35	14	64-79	39-41	4						26-32	48-50	3-4	3			292-329	11	7	26-27	23-24		8-9	19-34	21-23	49-65		12		
11	22-23	2	69-85			36-45	13	80-95	20	44-47				1		32-36	45-47	5-6	4-5		330-367	10		21-22	21-22		10	35-49	24-27	66-82		11		
10	21	3	86-101	1	3	3	12	46-54	12	96-111	19	48-52	3	0		39-45	42-44	7-8	6		368-406	9	6	22-23	19-20	1	11-12	50-65	28-31	83-99		10		
9	20	4	102-117			4	55-63	11	112-127	53-57					3	2	46-51	39-41	9-10	7-8		407-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35	100-116		9	
8	18	5	118-133			4	64-72		128-143	58-61						52-57	36-38	11	9-10		445-472	7	5	18-19	15-16		14-15	82-97	36-39	117-133		8		
7	18	5	134-149	2		5	73-81	10	144-159	18	62-66				4	3	58-64	32-35	12-13	11		483-520	6		16-17	13-14	3	16	98-112	40-43	134-150		7	
6	17	6	150-166				82-90	9	160-175		67-71	2				5		65-70	29-31	14-15	12-13		521-558	5	4	14-15	11-12		17-18	113-128	44-46	151-167		6
5	15-16	7	167-182		5		91-99	8	176-191	17	72-75				6	4	71-77	26-28	16-17	14-15		559-596	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184		5	
4	14		183-198			11	100-108	7	192-207	16	76-80						78-83	23-25	18-19	16		597-600	3	3	10-11	7-8		20-21	145-160	51-54	185-202		4	
3	13	8	199-214	3			109-117		208-223		81-85	1		7	5	84-89	20-22	20	17-18			1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219		3		
2	12	9	215-231				118-126	6	224-239	15	86-89						90-96	17-19	21-22	19			0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236		2	
1	0-11	>10	>232	4-5		0-10	>127	0-5	>240	0-14	>90	>1	>9	>6	>97	0-16	>23	>20				0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237		1			

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 10

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

		ANTERIOR				ORBITOMEDIAL										
Puntuación normalizada	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	Puntuación normalizada
		19														
18																18
17													0-11			17
16	>10												12-15			16
15	9	1-37	5										16-19	>52		15
14	8	38-49			0		1-58			1-56			20-22	48-51		14
13	7	50-60				0	59-67		0	57-64			23-26	43-47	0	13
12	6	61-72			1	1	68-77	84		65-72	84		27-30	39-42		12
11	6	73-84					78-81			73-80			31-33	34-38		11
10	5	85-95	4	2	2	1	87-95	83	1	81-88	83	0	34-37	30-33	1	10
9	4	96-107		3	3		96-105			89-96			38-41	25-29		9
8	3	108-119					106-114	82		97-104	82		42-44	21-24		8
7		120-130		4			115-124			105-113			45-48	15-20		7
6	2	131-142		5	5		125-133	81		114-121	81		49-52	12-15	2	6
5	1	143-154					134-143			122-129			53-55	8-11		5
4	0	155-165		6	6		144-152	80		130-137	80		56-59	6-7		4
3		166-177		7	7		153-162		5	138-145			60-63	0-5		3
2		178-189	0-2				163-171	79		146-153	79		64-66			2
1		>190		>8	>8	>3	>172	0-78	>6	>154	0-78	>2	>67		>4	1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 10

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS																	
Puntuación normalizada	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	Puntuación normalizada
19																						>18	>10								19
18																						17									18
17												1-19						63-64				16	9								17
16			1-14									20-24					1-6	60-62				15		34-35	31						16
15			15-20	1	1		1-14		1-36			25-29				7-13	57-59				1-215	14	8	32-33	29-30				1-16	15	
14	0		21-36				15-17		37-47			30-33				14-19	54-56	0-1	0	0	216-253	13		30-31	27-28				14-16	17-31	14
13	25	1	37-52	2	2		18-26		48-63			34-38		0	0	20-25	51-53	2	1-2	254-291	12		28-29	25-26	0	7	1-18	17-20	32-48	13	
12	24		52-68				27-35	14	64-79			39-43	4			26-32	48-50	3-4	3	292-329	11	7	26-27	23-24		8-9	19-34	21-23	49-65	12	
11	22-23	2	69-65				13	36-45	13	80-95	20	44-47		1		33-38	45-47	5-6	4-5	330-367	10		24-25	21-22		10	35-49	24-27	66-82	11	
10	21	3	86-101	1	3	3	12	46-54	12	96-111	19	48-52	3	0	2	39-45	42-44	7-8	6	368-406	9	6	22-23	19-20		11-12	60-65	28-31	83-99	10	
9	20	4	102-117			4		55-63	11	112-127		53-57			2	46-51	39-41	9-10	7-8	402-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35	100-116	9	
8	19		118-133		4			64-72		128-147		58-61				52-57	36-38	11	9-10	445-482	7		18-19	15-16		14-15	82-97	36-39	117-133	8	
7	18	5	134-149			5		73-81	10	144-159	18	62-66			4	58-64	32-35	12-13		483-520	6		16-17	13-14	3	16	98-112	40-43	134-150	7	
6	17	6	150-166					82-90	9	160-175		67-71			5	65-70	73-81	14-15	12-13	521-558	5	4	14-15	11-12		17-18	113-128	44-46	151-167	6	
5	15-16	7	167-182		5			91-99	8	176-191	17	72-75			6	71-77	26-28	16-17	14-15	559-596	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184	5	
4	14		183-198				11	100-106	7	192-207	16	76-80				78-83	23-25	18-19	16	597-600	3	3	10-11	7-8		20-21	145-160	51-54	185-202	4	
3	13	8	199-214	3				109-117		208-223		81-85	1		7	81-89	20-22	20	17-18		1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219	3	
2	12	9	215-231					118-126	6	224-239	15	86-89			8	90-96	17-19	21-22	19		0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236	2	
1	0-11	>10	>232	4-5			>10	>127	0-5	>240	0-14	>60	>1	>9	>6	>67	0-16	>23	>20			0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237	1	

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 11

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR				ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada		
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total		Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	
19																	19
18																	18
17													0-11				17
16	>10												12-15				16
15	9	1-37	5										16-19	>52			15
14	8	38-49		0	0		1-58			1-56			20-22	48-51			14
13	7	50-60				0	59-67		0	57-64			23-26	43-47			13
12		61-72		1	1		68-77	84		65-72	84		27-30	39-42			12
11	6	73-84					78-86			73-80			31-33	34-38			11
10	5	85-95	4	2	2	1	87-95	83	1	87-98	83	0	34-37	30-33	1		10
9	4	96-107		3	3		96-105		2	99-99			38-41	25-29			9
8	3	108-119					106-114	82		97-104	82		42-44	21-24			8
7		120-130		4	4		115-124		3	105-113			45-48	18-20			7
6	2	131-142		5	5		125-133	81		114-121	81		49-52	12-15	2		6
5	1	143-154				2	134-143		4	122-129		1	53-55	8-11			5
4	0	155-165		6	5		144-152	80		130-137	80		56-59	6-7			4
3		166-177		7	7		153-162		5	138-145			60-63	0-5			3
2		178-189	0-2				163-171	79		146-153	79		64-66		3		2
1		>190		>8	>8	>3	>172	0-78	>8	>154	0-79	>2	>67		>4		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 11

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

Puntuación normalizada	MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS														Puntuación normalizada				
	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo		Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo		
19																						>18	>10									19	
18																							17										18
17												1-19						63-64					16	9									17
16			1-14									20-24					1-6	60-62					15		34-35	31							16
15			15-20	1	1		1-14		1-36			25-29				7-13	57-59				1-215	14	8	32-33	29-30							15	
14		0	21-36				15-17		37-47			30-33				14-19	54-56	0-1	0		216-253	13		30-31	27-28					14-16	17-31	14	
13	25	1	37-52		2	2	18-26		48-63			34-38				0	20-25	51-53	2	1-2	254-291	12		28-29	25-26	0	7	1-16	17-20	32-48	13		
12	2		53-68				27-35	14	64-79			39-43					26-32	48-50	2	3	292-329	11	7	26-27	22-24		8-9	19-34	21-23	49-65	12		
11	22-23	2	69-85				30-45	13	80-95	20		44-47		1			33-38	45-47	5-6	4-5	330-367	10		24-25	21-22		10	35-49	24-27	66-82	11		
10	21	3	86-101	1	3	3	46-51	12	93-111	19		48-52	3	0	2	1	39-45	42-44	7-8	6	368-406	9	6	22-23	19-20		11-12	50-65	28-31	83-99	10		
9	20	4	102-117				55-63	11	112-127			53-57		3			46-51	39-41	9-10	7-8	407-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35	100-116	9		
8	19		118-133				64-72		128-143			58-61					52-57	36-38	11	9-10	415-482	7	5	18-19	15-16		14-15	82-97	36-39	117-133	8		
7	18		134-149			5	73-81	10	144-159	18		62-66		4	3		58-64	32-35	12-13	11	483-520	6		16-17	13-14	3	16	98-112	40-43	134-150	7		
6	17	6	150-166				82-90	9	160-175			67-71	2		5		65-70	29-31	14-15	12-13	521-558	5		11-12	11-12		17-18	113-128	44-46	151-167	6		
5	15-16	7	167-182		5		91-99	8	176-191	17		72-75		6	4		71-77	26-28	16-17	14-15	559-596	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184	5		
4	14		183-198				100-108	7	192-207	16		76-80					78-83	23-25	18-19	16	597-600	3	3	10-11	7-8		20-21	145-160	51-54	185-202	4		
3	13	8	199-214	3			109-117		208-223			81-85	1		7	5	84-89	20-22	20	17-18		1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219	3		
2	12	9	215-231				118-126	6	224-239	15		86-89		8			90-96	17-19	21-22	19		0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236	2		
1	0-11	>10	>232	4-5			0-10	>127	0-5	>240	0-14	>90		>1	>9	>6	>97	0-16	>23	>20			0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237	1		

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 12

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR				ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada			
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total		Clasificación de cartas Errores de mantenimiento		
19																	19	
18																	18	
17													0-11				17	
16	>10												12-15				16	
15	9	1-37	5										16-19	>52			15	
14	8	38-49		0	0			1-58					1-56		20-22	48-51	14	
13	7	50-60				0	59-67						57-64		23-26	43-47	0	13
12		61-72			1		68-77	84					65-72	84	27-30	39-42		12
11	6	73-84					78-86						73-80		31-33	34-38		11
10	5	85-95	4	2	2		87-95	83	1	81-88	83	0	34-37	30-33	1		10	
9	4	96-107		3	3		96-105		2	89-96			38-41	25-29			9	
8	3	108-119					106-114	82		97-104	82		42-44	21-24			8	
7		120-130		4	4		115-124		3	105-113			45-48	16-20			7	
6	2	131-142		5			125-133	81		114-121	81		49-52	12-15	2		6	
5	1	143-154				2	134-143		4	122-129		1	53-55	8-11			5	
4	0	155-165		6	6		144-152	80		130-137	80		56-59	6-7			4	
3		166-177		7	7		153-162		5	138-145			60-63	0-5			3	
2		178-189	0-2				163-171	79		146-153	79		64-66		3		2	
1		>190		>8	>8	>3	>172	0-78	>6	>154	0-78	32	>67		>4		1	

Grado de alteración de las funciones cognitivas: NORMAL ALTO NORMAL LEVE-MODERADO SEVERO

Paciente 12

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS																		
Puntuación normalizada	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	Puntuación normalizada	
19																							>18	>10								19
18																							17									18
17												1-19						63-64					16	9								17
16			1-14									20-24					1-6	60-62					15		34-35	31						16
15			15-20	1	1		1-14		1-36			25-29				7-13	57-59					1-215	14	8	32-33	29-30					1-16	15
14		0	21-36				15-17		37-47			30-33				14-19	54-56	0-1	0			216-253	13		30-31	27-28				14-16	17-31	14
13	25	1	37-52	2	2		18-26		48-63			34-38			0	0	20-25	51-53	2	1-2		254-291	12		28-29	25-26	0	7	1-18	17-20	32-48	13
12	24		53-68				27-35	14	64-79			39-43	4				26-32	48-50	3-4	3		292-329	11	7	26-27	23-24	8-9	19-22	21-23	49-65	12	
11	22-23	2	69-85				37-45	13	80-95	20		44-47					33-36	45-47	5-6	4-5		330-367	10		24-25	21-22					36-82	11
10	21	3	86-101	1	3	3	46-5	12	97-111	15		48-52		0			39-45	42-44	7-8	6		367-406	9		22-23	19-20	1	11-12	50-65	28-31	83-99	10
9	20	4	102-117				55-63	11	112-127			53-57					46-51	39-41	9-10	7-8		407-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35	100-116	9
8	19		118-133				64-72		128-143			58-61					52-57	36-38				445-482	7	5	18-19	15-16		14-15	82-97	36-39	117-133	8
7	11	5	134-149				73-81	10	144-159	18		62-66					58-64	32-35	12-13	11		483-520	6		16-17	13-14	3	16	98-112	40-43	134-150	7
6	17	6	150-166				82-90	9	160-175			77-71	2				65-70	29-31	14-15	12-13		521-558	5	4	14-15	11-12		17-18	113-128	44-46	151-167	6
5	15-16	7	167-182				91-99	8	176-191	17		77-75					71-77	26-28	16-17	4-13		559-596	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184	5
4	14		187-198				100-108	7	192-207	16		76-80					78-83	23-25	18-19	14		597-600	3	3	11-11	7-8		20-21	145-160	51-54	185-202	4
3	13	8	199-214	3			109-117		208-223			81-85	1				84-89	20-22	20	17-18		1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219	3	
2	12	9	215-231				118-126	6	224-239	15		86-89					90-96	17-19	21-22	19		0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236	2	
1	0-11	>10	>232	4-5			0-10	>127	0-5	>240	0-14	>90		>1	>9	>6	>97	0-16	>23	>20				0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237	1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 13

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

Puntuación normalizada	MEMORIA DE TRABAJO															FUNCIONES EJECUTIVAS															Puntuación normalizada	
	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo		
19																					>18	>10									19	
18																						17										18
17											1-19						63-64					16	9								17	
16			1-14								20-24					1-6	60-62					15		34-35	31						16	
15			15-20	1	1	1-14	1-36				25-29					7-13	57-59					1-215	14	8	32-33	29-30				15		
14	0	21-36				15-17	37-47				40-43					14-19	54-56					216-253	13		30-31	27-28				14		
13	25	37-52	2	2	18-26	48-63	34-38			0	0	20-25	51-53	2	2	254-291	12				28-29	25-26	0							13		
12	24	53-68			27-35	14	64-79	39-41	4			26-32	48-50	3-4	3	292-329	11	7	26-27	23-24						8-9	19-34	21-23	49-65	12		
11	22-23	2	69-85			36-45	13	80-95	20	44-47				1		32-36	45-47	5-6	4-5		330-367	10		21-25	21-22					11		
10	21	3	86-101	1	3	3	12	46-54	12	96-111	19	48-52	3	0		39-45	42-44	7-8	6		368-406	9	6	22-23	19-20	1	11-12	50-65	28-31	83-99	10	
9	20	4	102-117			4	55-63	11	112-127	53-57				3	2	46-51	39-41	9-10	7-8		407-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35	100-116	9	
8	18	5	118-133			4	64-72		128-143	58-61						52-57	36-38	11	9-10		445-472	7	5	18-19	15-16		14-15	82-97	36-39	117-133	8	
7	18	5	134-149	2		5	73-81	10	144-159	18	62-66				4	3	58-64	32-35	12-13	11		483-520	6		16-17	13-14	3	16	98-112	40-43	134-150	7
6	17	6	150-166				82-90	9	160-175		67-71	2			5		65-70	29-31	14-15	12-13		521-558	5	4	14-15	11-12		17-18	113-128	44-46	151-167	6
5	15-16	7	167-182		5		91-99	8	176-191	17	72-75				6	4	71-77	26-28	16-17	14-15		559-596	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184	5
4	14		183-198			11	100-108	7	192-207	16	76-80					78-83	23-25	18-19	16		597-600	3	3	10-11	7-8		20-21	145-160	51-54	185-202	4	
3	13	8	199-214	3			109-117		208-223		81-85	1		7	5	84-89	20-22	20	17-18			1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219	3	
2	12	9	215-231				118-126	6	224-239	15	86-89			8		90-96	17-19	21-22	19			0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236	2	
1	0-11	>10	>232	4-5		0-10	>127	0-5	>240	0-14	>90			>1	>9	>6	>97	0-16	>23	>20			0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237	1	

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 10

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS																			
Puntuación normalizada	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	Puntuación normalizada		
19																						>18	>10									19	
18																							17										18
17												1-19						63-64					16	9									17
16			1-14									20-24				1-6	60-62						15		34-35	31							16
15			15-20	1	1		1-14		1-36			25-29			7-13	57-59						1-215	14	8	32-33	29-30				1-16		15	
14	0		21-36				15-17		37-47			30-33			14-19	54-56	0-1	0		0	216-253	13		30-31	27-28				14-16	17-31		14	
13	25	1	37-52	2	2		18-26		48-63			34-38		0	0	20-25	51-53	2	1-2	254-291	12		28-29	25-26	0	7	1-18	17-20	32-48		13		
12	24		52-68				27-35	14	64-79			39-43	4			26-32	48-50	3-4	3	292-329	11	7	26-27	23-24		8-9	19-34	21-23	49-65		12		
11	22-23	2	69-85				13	36-45	13	80-95	20	44-47		1		33-38	45-47	5-6	4-5	330-367	10		24-25	21-22		10	35-49	24-27	66-82		11		
10	21	3	86-101	1	3	3	12	46-54	12	96-111	19	48-52	3	0	2	39-45	42-44	7-8	6	368-406	9	6	22-23	19-20		11-12	50-65	28-31	83-99		10		
9	20	4	102-117			4		55-63	11	112-127		53-57			2	46-51	39-41	9-10	7-8	402-441	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35	100-116		9		
8	19		118-133			4		64-72		128-143		58-61				52-57	36-38	11	9-10	445-482	7		18-19	15-16		14-15	82-97	36-39	117-133		8		
7	18	5	134-149			5		73-81	10	144-159	18	62-66			4	58-64	32-35	12-13			483-520	6		16-17	13-14	3	16	98-112	40-43	134-150		7	
6	17	6	150-166					82-90	9	160-175		67-71			5	65-70	73-81	14-15	12-13	521-558	5	4	14-15	11-12		17-18	113-128	44-46	151-167		6		
5	15-16	7	167-182			5		91-99	8	176-191	17	72-75			6	71-77	26-28	16-17	14-15	559-596	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184		5		
4	14		183-198				11	100-106	7	192-207	16	76-80				78-83	23-25	18-19	16	597-600	3	3	10-11	7-8		20-21	145-160	51-54	185-202		4		
3	13	8	199-214	3				109-117		208-223		81-85	1		7	81-89	20-22	20	17-18		1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219		3		
2	12	9	215-231					118-126	6	224-239	15	86-89			8	90-96	17-19	21-22	19		0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236		2		
1	0-11	>10	>232	4-5			>10	>127	0-5	>240	0-14	>60	>1	>9	>6	>67	0-16	>23	>20			0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237		1		

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 11

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR				ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada		
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total		Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	
19																	19
18																	18
17													0-11				17
16	>10												12-15				16
15	9	1-37	5										16-19	>52			15
14	8	38-49		0	0		1-58			1-56			20-22	48-51			14
13	7	50-60				0	59-67		0	57-64			23-26	43-47			13
12		61-72		1	1		68-77	84		65-72	84		27-30	39-42			12
11	6	73-84					78-86			73-80			31-33	34-38			11
10	5	85-95	4	2	2	1	87-95	83	1	87-98	83	0	34-37	30-33	1		10
9	4	96-107		3	3		96-105		2	99-99			38-41	25-29			9
8	3	108-119					106-114	82		97-104	82		42-44	21-24			8
7		120-130		4	4		115-124		3	105-113			45-48	18-20			7
6	2	131-142		5	5		125-133	81		114-121	81		49-52	12-15	2		6
5	1	143-154				2	134-143		4	122-129		1	53-55	8-11			5
4	0	155-165		6	5		144-152	80		130-137	80		56-59	6-7			4
3		166-177		7	7		153-162		5	138-145			60-63	0-5			3
2		178-189	0-2				163-171	79		146-153	79		64-66		3		2
1		>190		>8	>8	>3	>172	0-78	>8	>154	0-78	>2	>67		>4		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas: NORMAL ALTO NORMAL LEVE-MODERADO SEVERO

Paciente 11

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

Puntuación normalizada	MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS														Puntuación normalizada			
	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo		Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	Puntuación normalizada
19																						>18	>10									19
18																						17										18
17											1-19						63-64				16	9										17
16			1-14								20-24					1-6	60-62				15		34-35	31								16
15			15-20	1	1		1-14		1-36		25-29					7-13	57-59			1-215	14	8	32-33	29-30							15	
14		0	21-36				15-17		37-47		30-33					14-19	54-56	0-1	0	216-253	13		30-31	27-28					14-16	17-31	14	
13	25	1	37-52		2	2	18-26		48-63		34-38				0	20-25	51-53	2	1-2	254-291	12		28-29	25-26	0	7	1-16	17-20	32-48	13		
12	2		53-68				27-35	14	64-79		39-43					26-32	48-50	2-4	3	292-329	11	7	26-27	22-24		8-9	19-34	21-23	49-65	12		
11	22-23	2	69-85				30-45	13	80-95	20	44-47			1		33-38	45-47	5-6	4-5	330-367	10		24-25	21-22		10	35-49	24-27	66-82	11		
10	21	3	86-101	1	3	3	46-51	12	93-111	19	48-52	3	0	2	1	39-45	42-44	7-8	6	368-406	9	6	22-23	19-20		11-12	50-65	28-31	83-99	10		
9	20	4	102-117				55-63	11	112-127		53-57			3		46-51	39-41	9-10	7-8	407-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35	100-116	9		
8	19		118-133				64-72		128-143		58-61			4		52-57	36-38	11	9-10	415-482	7	5	18-19	15-16		14-15	82-97	36-39	117-133	8		
7	18		134-149			5	73-81	10	144-159	18	62-66			4	3	58-64	32-35	12-13	11	483-520	6		16-17	13-14	3	16	98-112	40-43	134-150	7		
6	17	6	150-166				82-90	9	160-175		67-71	2		5		65-70	29-31	14-15	12-13	521-558	5		11-12	11-12		17-18	113-128	44-46	151-167	6		
5	15-16	7	167-182		5		91-99	8	176-191	17	72-75			6	4	71-77	26-28	16-17	14-15	559-596	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184	5		
4	14		183-198				100-108	7	192-207	16	76-80					78-83	23-25	18-19	16	597-600	3	3	10-11	7-8		20-21	145-160	51-54	185-202	4		
3	13	8	199-214	3			109-117		208-223		81-85	1		7	5	84-89	20-22	20	17-18		1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219	3		
2	12	9	215-231				118-126	6	224-239	15	86-89			8		90-96	17-19	21-22	19		0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236	2		
1	0-11	>10	>232	4-5			0-10	>127	0-5	>240	0-14	>90		>1	>9	>6	>97	0-16	>23	>20		0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237	1		

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 12

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR				ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada			
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total		Clasificación de cartas Errores de mantenimiento		
19																	19	
18																	18	
17													0-11				17	
16	>10												12-15				16	
15	9	1-37	5										16-19	>52			15	
14	8	38-49		0	0			1-58					1-56		20-22	48-51	14	
13	7	50-60				0	59-67						57-64		23-26	43-47	0	13
12		61-72			1		68-77	84					65-72	84	27-30	39-42		12
11	6	73-84					78-86						73-80		31-33	34-38		11
10	5	85-95	4	2	2		87-95	83	1	81-88	83	0	34-37	30-33	1		10	
9	4	96-107		3	3		96-105		2	89-96			38-41	25-29			9	
8	3	108-119					106-114	82		97-104	82		42-44	21-24			8	
7		120-130		4	4		115-124		3	105-113			45-48	16-20			7	
6	2	131-142		5			125-133	81		114-121	81		49-52	12-15	2		6	
5	1	143-154				2	134-143		4	122-129		1	53-55	8-11			5	
4	0	155-165		6	6		144-152	80		130-137	80		56-59	6-7			4	
3		166-177		7	7		153-162		5	138-145			60-63	0-5			3	
2		178-189	0-2				163-171	79		146-153	79		64-66		3		2	
1		>190		>8	>8	>3	>172	0-78	>6	>154	0-78	32	>67		>4		1	

Grado de alteración de las funciones cognitivas: NORMAL ALTO NORMAL LEVE-MODERADO SEVERO

Paciente 12

PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS																			
Puntuación normalizada	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	Puntuación normalizada		
19																							>18	>10								19	
18																							17										18
17												1-19						63-64					16	9									17
16			1-14									20-24					1-6	60-62					15		34-35	31							16
15			15-20	1	1		1-14		1-36			25-29				7-13	57-59					1-215	14	8	32-33	29-30					1-16	15	
14		0	21-36				15-17		37-47			30-33				14-19	54-56	0-1	0			216-253	13		30-31	27-28				14-16	17-31	14	
13	25	1	37-52	2	2		18-26		48-63			34-38			0	0	20-25	51-53	2	1-2		254-291	12		28-29	25-26	0	7	1-18	17-20	32-48	13	
12	24		53-68				27-35	14	64-79			39-43	4				26-32	48-50	3-4	3		292-329	11	7	26-27	23-24	8-9	19-22	21-23	49-65	12		
11	22-23	2	69-85				37-45	13	80-85	20		44-47					33-36	45-47	5-6	4-5		330-367	10		24-25	21-22					36-82	11	
10	21	3	86-101	1	3	3	46-5	12	97-111	15		48-52		0			39-45	42-44	7-8	6		367-406	9		22-23	19-20	1	11-12	50-65	28-31	83-99	10	
9	20	4	102-117				55-63	11	112-127			53-57					46-51	39-41	9-10	7-8		407-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35	100-116	9	
8	19		118-133				64-72		128-143			58-61					52-57	36-38				445-482	7	5	18-19	15-16		14-15	82-97	36-39	117-133	8	
7	11	5	134-149				73-81	10	144-159	18		62-66					58-64	32-35	12-13	11		483-520	6		16-17	13-14	3	16	98-112	40-43	134-150	7	
6	17	6	150-166				82-90	9	160-175			77-71	2				65-70	29-31	14-15	12-13		521-558	5	4	14-15	11-12		17-18	113-128	44-46	151-167	6	
5	15-16	7	167-182				91-99	8	176-191	17		77-75					71-77	26-28	16-17	4-13		559-596	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184	5	
4	14		187-198				100-108	7	192-207	16		76-80					78-83	23-25	18-19	14		597-600	3	3	11-11	7-8		20-21	145-160	51-54	185-202	4	
3	13	8	199-214	3			109-117		208-223			81-85	1				84-89	20-22	20	17-18		1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219	3		
2	12	9	215-231				118-126	6	224-239	15		86-89					90-96	17-19	21-22	19		0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236	2		
1	0-11	>10	>232	4-5			0-10	>127	0-5	>240	0-14	>90		>1	>9	>6	>97	0-16	>23	>20				0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237	1	

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 13

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR				ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada		
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total		Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	
19																	19
18																	18
17													0-11				17
16	>10												12-15				16
15	9	1-37	5										16-19	>52			15
14	8	38-49		0	0		1-58			1-56			20-22	45-51			14
13	7	50-60				0	59-67		0	57-64			21-26	43-47			13
12		61-72		1	1		68-77	84		65-72	84		27-30	39-42			12
11	6	73-84					78-86			73-80			31-33	34-38			11
10	5	85-95			2	1	87-95	83	1	81-88	83	0	34-37	30-33	1		10
9	4	96-107		3	3		91-115		2	109-116			38-41	25-29			9
8	3	108-119					106-114	82		97-101	82		42-44	21-24			8
7		120-130	3	4	4		115-121		3	105-112			45-48	16-20			7
6	2	131-142		5	5		125-133	81		114-121	81		49-52	12-15	2		6
5	1	143-154				2	134-143		4	122-129			53-55	8-11			5
4	0	155-165		6	6		144-152	80		130-137	80		56-59	6-7			4
3		166-177		7	7		153-162		0	138-145			60-63	0-5			3
2		178-189	0-2				163-171	79		146-153	79		64-66		3		2
1		>190		>8	>8	3	>172	0-78	>6	>154	0-78	>2	>67		>4		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas: NORMAL ALTO NORMAL LEVE-MODERADO SEVERO

Paciente 13

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR				ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada		
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total		Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	
19																	19
18																	18
17													0-11				17
16	>10												12-15				16
15	9	1-37	5										16-19	>52			15
14	8	38-49		0	0		1-58			1-56			20-22	45-51			14
13	7	50-60				0	59-67		0	57-64			21-26	43-47			13
12		61-72		1	1		68-77	84		65-72	84		27-30	39-42			12
11	6	73-84					78-86			73-80			31-33	34-38			11
10	5	85-95			2	1	87-95	83	1	81-88	83	0	34-37	30-33	1		10
9	4	96-107		3			91-115		2	109-116			38-41	25-29			9
8	3	108-119					106-114	82		97-101	82		42-44	21-24			8
7		120-130	3	4	4		115-121		3	105-113			45-48	16-20			7
6	2	131-142		5	5		125-133	81		114-121	81		49-52	12-15	2		6
5	1	143-154				2	134-143		4	122-129			53-55	8-11			5
4	0	155-165		6	6		144-152	80		130-137	80		56-59	6-7			4
3		166-177		7	7		153-162		0	138-145			60-63	0-5			3
2		178-189	0-2				163-171	79		146-153	79		64-66		3		2
1		>190		>8	>8	13	>172	0-78	>6	>154	0-78	>2	>67		>4		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas: NORMAL ALTO NORMAL LEVE-MODERADO SEVERO

Paciente 13

PERFIL DE 56-65 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

MEMORIA DE TRABAJO															FUNCIONES EJECUTIVAS																	
Puntuación normalizada	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	Puntuación normalizada	
19												1-10						58-64			1-127	>16	>12	>43	>36							19
18												11-16						56-57			127-149	15		40-42	34-35							18
17	23-25							1-16				17-22						53-55			150-172	14	11	38-39	33							17
16						1		17-21		1-4		23-28						51-52			173-195	13	10	35-37	31-32							16
15	22	0	1-14		1			22-26		5-19		29-34						48-50	0		196-217	12		32-34	29-30					1-12		15
14		1	15-30			2		27-30	14	20-41		35-40	4	0		1-8	45-47	1-2	0	218-240	11	9	30-31	28			1-14	14	13-39		14	
13	21	2	31-49		2			31-35	13	42-64		41-46				9-22	43-44	3-5	1-2	241-263	10	8	27-29	26-27			15-31	15-16	40-67		13	
12		3	50-67			3		36-40	12	65-86		47-52	3	1			23-35	40-42	6-7	3-4	264-286	9		25-26	24-25	1	8	32-48	17-19	68-94		12
11	20	4	68-86			4	13	41-44	11	87-109		53-58	2	1			36-48	38-39	8-10	5-6	287-309	8	7	22-24	22-23	2	9-10	49-4	20-22	95-122		11
10			87-104			4	12	45-49	10	110-131	19	59-64	2	2	2	2	49-61	35-37	11-12	7-1	310-331	7	6	20-21	21		11	65-8	23-24	123-149		10
9	15	6	105-123	2	4			50-54	9	132-154		65-70				3	62-74	32-34	13-15	9-10	332-354	6		17-19	19-20	3	12-13	82-97	25-27	150-176		9
8		7	124-142			5	11	55-59	8	155-176	18	71-76	1			4	75-87	30-31	16-17	11-12	355-377	5		15-16	17-18	4	14	98-114	28-30	177-204		8
7	18	8	143-160	3				60-63	7	177-199		77-82				5	88-100	27-29	18-20	13-14	378-400	4	4	12-14	16		15-16	115-130	31-32	205-231		7
6		9	161-177		5			64-68	5-6	200-221	17	83-88				6	101-113	25-26	21-22	15-16	401-422	3		10-11	14-15	5	17	131-147	33-35	232-259		6
5	17	10	180-197			10		69-73	4	222-244	16	89-94				7	114-126	22-24	23-25	17-18	423-445	2	3	7-9	12-13	6	18-19	148-163	36-38	260-286		5
4		11	198-216	4				74-77	3	245-266		95-100				8	127-139	19-21	26-28	19-21	446-468	1	2	5-6	10-11		20	164-180	39-40	287-313		4
3	16	12	217-234				9	78-82	2	267-289	15	101-106			5	9	140-152	17-18	29-30	22-23	469-491	0		2-4	9	7	21-22	181-197	41-43	314-341		3
2		13	235-253	5				83-87	1	290-311		107-112				10	153-166	14-16	31-33	24-25	492-514		1	0-1	7-8	8	23	198-213	44-46	342-368		2
1	0-15	>14	>254				0-8	>88	0	>312	0-14	>113	>1	>6	>11	>167	0-13	>34	>26	>515		0		0-6	>8	>24	>214	>17	>369		1	

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 14

**PERFIL DE 56-65 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR				ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada	
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aderitos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores lipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores lipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total		Clasificación de cartas Errores de mantenimiento
19	>12						1-21									19
18	11						31-22			1-15						18
17							32-40			16-25						17
16	10						41-50			26-34				>71		16
15	9						51-59			35-44			0-6	65-70		15
14	8	1-20	5		0		60-69			45-53			7-11	59-64		14
13	7	21-31		0	1		70-78			54-63	8		12-17	53-58		13
12		32-52			2	2	79-88	8	1	64-72	83		18-22	47-52	0	12
11	6	53-73	4	1		2	89-97	32-83		73-82			23-27	41-46		11
10	5	74-94			3	3	98-107	81	2	83-91	82	1	28-33	35-40		10
9	4	95-115		2	4	4	108-116	79-80	3	92-101	81		34-38	29-34		9
8		116-136	3			5	117-126	77-78	4	102-110		2	39-43	23-28	1	8
7	3	137-157		3	5	6	127-135	75-76		111-120	80		44-48	17-21		7
6	2	158-178		4	6	7	136-145	74	5	121-129	79	3	49-54	11-16		6
5	1	179-199	2			8	146-154	72-73	6	130-139			55-59	5-10		5
4	0	200-220		5	7	9	155-164	70-71	7	140-148	78	4	60-64	0-4	2	4
3		221-241			8	10	165-173	69	8	149-157	77		65-69			3
2		242-262	1	6	9	11	174-183	67-68		158-167		5	70-75			2
1		>263		>7	>10	>19	>184	1-66	>9	>168	0-76	>6	>76		>3	1

Grado de alteración de las funciones cognitivas: NORMAL ALTO NORMAL LEVE-MODERADO SEVERO

Paciente 14

PERFIL DE 56-65 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS																			
Puntuación normalizada	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones dileridas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	Puntuación normalizada	
19													1-10						58-64			1-127	>16	>12	>43	>36							19
18													11-16						56-57			127-149	15		40-42	34-35							18
17	23-25							1-16					17-22						53-55			150-172	14	11	38-39	33							17
16					1		17-21		1-4				23-28						51-52			173-195	13	10	35-37	31-32							16
15	22	0	1-14		1		22-26		5-19				29-34						48-50	0		196-217	12		32-34	29-30					1-12		15
14		1	15-30			2	27-30	14	20-41				35-40	4			1-8		45-47	1-2	0	218-240	11	9	30-31	28			1-14	14	13-39		14
13	21	2	31-49		2		31-35	13	42-64				41-46				9-22		43-44	3-5	1-2	241-263	10	8	27-29	26-27	0	7	15-31	15-16	47-67		13
12		3	50-67			3	36-40	12	65-86	27			47-52	3		1	0	23-35	40-42	6-7	3-4	264-286	9		25-26	24-25	1	8	32-48	17-19	68-94		12
11	20		68-86				41-44	11	87-109				53-58				1	36-48	38-39	8-10	5-6	287-309	8	7	22-24	22-23	2	9-10	49-51	25-22	95-122		11
10		5	87-104		3	4	45-49	10	110-131	19			59-64	2	0	2	2	49-61	35-37	11-12	7-8	310-331	7	6	20-21	21	2	11	55-81	23-24	123-149		10
9	19	6	105-123		2	4	50-54	9	132-154				65-70				1	62-74	32-34	13-15	9-10	322-344	6		17-19	19-20	3	12-13	82-97	25-27	150-176		9
8		7	124-142			5	55-59	8	155-176	18			71-75	1			4	75-87	30-31	16-17	11-12	355-377	5	5	15-16	17-18	4	14	98-114	28-30	177-204		8
7	18	8	143-160		3		60-63	7	177-199				77-82			3	5	88-100	27-29	8-20	13-14	378-400	4		12-14	16		15-16	115-130	31-32	205-231		7
6		9	161-179		5		64-68	5-6	200-221	17			83-88				6	101-113	15-26	21-22	15-16	401-422	3		10-11	14-15	5	17	131-147	33-35	232-259		6
5	17	10	180-197				69-73		222-244	16			89-94			4	7	114-126	21-24	23-25	17-18	423-445	2	3	7-9	12-13	6	18-19	148-163	36-38	260-286		5
4		11	198-216		4		74-77	3	245-266				95-100				8	127-139	19-21	26-28	19-21	446-468	1	2	5-6	10-11		20	164-180	39-40	287-313		4
3	16	12	217-234				78-82	2	267-289	15			101-106			5	9	140-152	17-18	29-30	22-23	469-491	0		2-4	9	7	21-22	181-197	41-43	314-341		3
2		13	235-253		5		83-87	1	290-311				107-112				10	153-166	14-16	31-33	24-25	492-514		1	0-1	7-8	8	23	198-213	44-46	342-368		2
1	0-15	>14	>254				0-8	>88	0	>312	0-14		>113		>1	>6	>11	>167	0-13	>34	>26	>515		0		0-6	>9	>24	>214	>47	>369		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

Paciente 15

**PERFIL DE 56-65 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR				ORBITOMEDIAL											Puntuación normalizada
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	
19	>12						1-21									19
18	11						31-22			1-15						18
17							32-40			16-25						17
16	10						41-50			26-34				>71		16
15	9						51-59			35-44			0-6	65-70		15
14	8	1-20			0		60-69			45-53			7-11	59-64		14
13	7	21-31		0	1		70-78		0	54-63	84		12-17	53-58		13
12		32-52			2	0-1	79-86	84	1	64-72	83	0	18-22	47-52	0	12
11	6	53-73	4	1		2	89-97	82-83		73-82			23-27	41-46		11
10	5	74-97			3	3	98-107	81	2	83-91	82	1	28-33	35-40		10
9	4	95-115		2	4		108-116	75-80	3	92-111	81		34-38	29-34		9
8		116-136	3			5	117-126	77-79	4	102-117		2	37-43	23-28	1	8
7	3	137-157			5	6	127-135	75-76		111-120	80		44-48	17-22		7
6	2	158-178		4	6	7	136-145	74	5	121-129	79	3	49-54	11-16		6
5	1	179-199	2			8	146-154	72-73	6	130-139			55-59	5-10		5
4	0	200-220		5	7	9	155-164	70-71		140-148	78	4	60-64	0-4		4
3		221-241			8	10	165-173	69	8	149-157	77		65-69			3
2		242-262	1	6	9	11	174-183	67-68		158-167		5	70-75			2
1		>263		>7	>10	>19	>184	1-66	>9	>168	0-76		>76		>3	1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



Paciente 15

PERFIL DE 16-30 AÑOS ESCOLARIDAD 4-9 AÑOS

MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS																				
Puntuación normalizada	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planificación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo	Puntuación normalizada	
19				1																			1-148											19
18					1															63-64				147-187	>12	>12								18
17						2														60-62				188-228	11									17
16	25				2															57-59		0		229-269	11	10		>23					1-20	16
15	24																			54-56		0	1	270-310	10			22					21-36	15
14	23	0	1-19			3						1-38						1-19		50-53	1-2	2	311-351	9	>24	20-21			1-4	14-17	37-51	14		
13	22		20-37		3			1-32	14	39-63		1-42	4		0	20-29	47-49	3	3-4	352-392	9	8	22-23	18-19			7-8	5-27	18-19	52-67	13			
12	21	1	38-56	1				33-50	13	64-88		43-58			0	1	30-38	44-46	4-5	5	393-433	8		20-21	17	0	9-10	38-50	20-22	68-83	12			
11	20	2	57-75				13	51-69	11-12	89-113		59-73			2	30-38	44-46	4-5	5	393-433	8		20-21	17	0	9-10	38-50	20-22	68-83	12				
10	19	3	76-92	2		4	12	71-87	10	114-139	20	71-89			3-4	3	49-57	37-39	8-9	4	434-474	7	7	18-19	18-18	1	1-12	51-73	23-24	84-88	11			
9	18		93-111					83-105	8-9	140-154		93-105			4-5	58-67	34-36	10-11	9	514-554		5	14-15	12			15-17	96-118	38-30	114-129	9			
8	17	4	112-129	3			11	106-123		165-189	19	106-121			5-6	6	68-77	31-33	12	10	555-595		12-13	10-11			18-19	119-141	31-42	130-144	8			
7	16		130-148		5			24-142	5-6	190-214		22-136	2		7-8	7	78-87	27-30	13-14	11	596-636	5	4	10-11	9	2	20-21	142-164	33-35	145-160	7			
6		5	149-167	4			10	143-160	4	215-239		137-152			1	8	88-97	24-26	15-17	12	637-677	4	3	8-9	7-8		22-23	165-187	36-37	161-176	6			
5	15		168-185				9	161-178	2-3	240-265	18	153-168			9-10	9	98-107	21-23	18-19	13-14	678-718		2	6-7	6		24-26	188-210	38-40	177-191	5			
4	14		186-204	5				179-197	0-1	266-290		169-183	1		11	10	108-117	17-20	20	15	719-759	3		4-5	4-5		27-28	211-233	41-42	192-207	4			
3	13	7	205-222				8	198-215		291-315		184-199			12	11	118-126	14-16	21-22	16	760-800	2	1	2-3	2-3		29-30	234-256	43-45	208-223	3			
2	12		223-241				7	216-233		316-340	17	200-215			2	13-14	12	127-136	11-13	23	17			0	0-1	0-1	4	31-32	257-279	46-48	224-238	2		
1	0-11	>8	>242				0-6	>234		>341	0-16	>216	0	>3	>15	>13	>17	0-10	>24	>18		1				>5	>33	280-288	49-50	239-254	1			

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



12.2. Perfiles por grupos de edad y escolaridad.

**PERFIL DE 16-30 AÑOS ESCOLARIDAD 4-9 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR					ORBITOMEDIAL											Puntuación normalizada
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Acertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento		
19	>10																19
18	9	1-10											0	66-73			18
17		11-23											1-4	63-67			17
16	8	24-36								1-35			5-9	58-62			16
15	7	37-49					1-42			36-43			10-13	52-57			15
14	6	50-62					43-54			44-52			14-18	47-51			14
13	5	63-75	5	0	0	0	55-66	84	0	53-60			19-22	41-46	0		13
12		76-88	1	2		1	67-78	83		61-69	84		23-27	36-40			12
11		89-101	3	3	1		79-90	81-82	1	70-77	83		28-31	30-35			11
10	3	102-115	2	5-6	2	2	91-101	80	2	78-86	82		32-36	25-29	1		10
9	2	116-123	1	7-9		3	102-113	79	3	87-94	81	0	37-40	23-24			9
8		129-141		10-11	3	4	114-125	78	4	95-103	80	0	41-45	14-19			8
7	1	142-154		12-13		5	126-137	77	5	104-111	79		46-49	9-13	2		7
6	0	155-167		14-15	4	6	138-149	76	6	112-120			50-54	4-8			6
5		168-180		16-17		7	150-161	74-75		121-128	78		55-59	0-3			5
4		181-193		18-19	3	8	162-173	73	7	129-137	77		60-63			3	4
3		194-207		20-21		9	174-185	72	8	138-145	76		64-68				3
2		208-215		22-24	6	10	186-197	70-71	9	146-154	75		69-72				2
1		>216		25-26		>11	>198	0-69	>10	>155	0-74	>1	>73		>5		1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 4-9 AÑOS

Puntuación normalizada	MEMORIA DE TRABAJO														FUNCIONES EJECUTIVAS														Puntuación normalizada		
	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos		Torre Hanoi 4 discos Tiempo	
19																	63-64				>15		>36	>32							19
18																	60-62				1-39	14	>10	34-35	30-31						18
17																	57-59				40-93	13		31-33	28-29						17
16											1-16						54-56		0		94-147	12	9	29-30	26-27					1-15	16
15	25		1-17				1-9		1-24		17-26	4			1-13	51-53		1		148-200	11		27-28	24-25					16-36	15	
14	24		18-31				10-21		25-50		27-37				14-22	48-50	0-1	2		201-254	10	8	25-25	22-23			1-6		37-56	14	
13	22-23	0	32-46		1		22-37	14	51-78		38-47			0	23-31	45-47	2-3	3-4		255-308			23-24	20-21	0	7	7-27	14-18	57-77	13	
12	21	1	47-62	1			38-54	13	79-106		48-57			0	32-40	42-44	4-5	5		309-362	9	7	20-22	18-19		8-10	28-48	19-23	78-97	12	
11	20	2	63-77		2	13	55-70	12	107-134		58-67			1	4-50	52-41	6-7	6		363-416	8		18-19	16-17		11-12	49-69	34-27	95-118	11	
10	19	3	78-92	2	3	2	71-86	11	135-163	8-19	68-77	2		2	51-59	36-38	8-9	7-8		417-70	7		16-17	14-15	1	3-14	70-90	28-32	119-138	10	
9	18	4	93-107				87-102	10	164-191		73-87			3		60-68	33-35	10-11	9	471-524			14-15	12-11		15-16	91-111	33-37	139-159	9	
8	17	5	108-123			11	103-118	9	192-219	16	88-97			4	3	69-77	31-32	12-13	10	525-578		5	11-13	10-11	2	17-18	112-131	38-41	160-179	8	
7	15-16	6	124-138		5	10	119-134	8	220-247	14-15	98-107	1		5	4	78-87	28-30	14-15	11-12	579-632	5		9-10	8-9		19-21	132-152	42-46	180-200	7	
6	14	7	139-153			9	135-151	7	248-275	13	108-117			5	88-96	25-27	16-17	13	633-686	4	4	7-8	7		22-23	153-173	47-51	201-220	6		
5	13	8	154-168	4		8	152-167	6	276-300	12	118-127			6	6	97-105	22-24	18-19	14-15	687-740	3		5-6	5-6	3	24-25	174-194	52-55	221-241	5	
4	12	9	169-184			7	168-183	5		11	128-137	0		7	7	106-114	19-21	20-21	16	741-794		3	3-4	3-4		26-27	195-215	56-60	242-261	4	
3	11	10	185-199	5			184-199	4		9-10	138-148	1	8	8	115-124	16-18	22-23	17	795-848	2		0-2	1-2	4	28-29	216-236	61-65	262-282	3		
2	10	11	201-214			6	200-215	3		8	149-158			9	9	125-133	13-15	24-25	18	849-902	1	2		0		30-31	237-257	66-69	283-300	2	
1	0-9	>12	>215			0-5	216-300	0-2		0-7	159-300	>2	>10	>10	>134	0-12	>26	>19		>903	0	0-1			>5	>32	258-300	>70		1	

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



NORMAL ALTO



NORMAL



LEVE-MODERADO



SEVERO

**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 4-9 AÑOS
(continuación)**

Puntuación normalizada	ANTERIOR					ORBITOMEDIAL										Puntuación normalizada
	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	
19	>11														>74	19
18	10												0-7	69-73		18
17	9		5										8-10	63-68		17
16	8	1-36					1-45			1-49			11-13	58-62		16
15	7	37-55					46-54			50-56			14-17	52-57		15
14	6	56-73		0			55-64			57-62			18-22	47-51		14
13	5	74-91	4	1	0	0	65-73	84		63-68		0	23-25	41-46	0	13
12	4	92-109					74-82	83	0	69-74			26-28	36-40		12
11		110-128			1	1	83-91		1	75-80	83-84		29-32	30-35		11
10	3	129-146	3	3	2	2	93-101	82	2-3	81-87	81-82	1	33-36	25-29		10
9	2	147-164		4		3	102-111	81	4	88-93	79-81		37-40	20-24		9
8	1	165-182		5	3		112-120	80	5-6	94-99	77-78	2	41-43	14-19		8
7	0	183-201				4	121-129	79	7	100-105	74-76		44-47	9-13		7
6		202-219		6	4	5	130-139	78	8-9	106-111	72-73		48-51	3-8	2	6
5		220-237	2	7	5	6	140-148	77	10	112-118	70-71	3	52-55	0-2		5
4		238-256		8			149-158	76	11	119-124	68-69		56-59			4
3		257-274			6	7	159-167		12-13	125-130	66-67	4	60-63		3	3
2		275-292	1	9		8	168-176	75	14-15	131-136	64-65		64-66			2
1		293-300	0	>10	>7	>9	>177	0-74	>16	>137	0-63	>6	>67		>4	1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS

Puntuación normalizada	MEMORIA DE TRABAJO															FUNCIONES EJECUTIVAS															Puntuación normalizada		
	Señalamiento autodirigido Aciertos	Señalamiento autodirigido Perseveraciones	Señalamiento autodirigido Tiempo	Ordenamiento alfabético 1 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 2 # de ensayo	Ordenamiento alfabético 3 # de ensayo	Resta 40-3 Aciertos	Resta 40-3 Tiempo	Resta 100-7 Aciertos	Resta 100-7 Tiempo	Suma consecutiva Aciertos	Suma consecutiva Tiempo	Memoria visoespacial Nivel máximo	Memoria visoespacial Perseveraciones	Memoria visoespacial Errores de orden	Laberintos Planeación	Laberintos Tiempo	Clasificación de cartas Aciertos	Clasificación de cartas Perseveraciones	Clasificación de cartas Perseveraciones diferidas	Clasificación de cartas Tiempo	Clasificación semántica Total de categorías	Clasificación semántica Promedio animales total	Clasificación semántica Puntuación total	Fluidez verbal Aciertos	Fluidez verbal Perseveraciones	Torre Hanoi 3 discos Total movimientos	Torre Hanoi 3 discos Tiempo	Torre Hanoi 4 discos Total movimientos	Torre Hanoi 4 discos Tiempo			
19																						>18	>10									19	
18																							17										18
17																		63-64					16	9									17
16			1-14														1-6	60-62					15		34-35	31							16
15			15-20	1	1		1-14		1-36							7-13	57-59					1-215	14	8	32-33	29-30					1-16	15	
14	0		21-36						15-17							14-19	54-56	0-1	0			216-253	13		30-31	27-28				14-16	17-31	14	
13	25	1	37-52		2	2			18-26						0	0	20-25	51-53	2	1-2		254-291	12		28-29	25-26	0	7	1-18	1-20	32-48	13	
12	24		53-68						27-35	14	64-79			4			26-32	48-50	3-4	3		292-329	11	7	26-27	23-24	8-9	10-34	21-23	49-65	12		
11	22-23	2	69-85						36-45	13	80-95	20			1		33-38	45-47	5-6	4-5		330-367	10		24-25	21-22	10	35-49	24-27	66-82	11		
10	21	2	86-101	1	3	3	12	46-51	12	96-111	19				2		33-35	42-44	7-8	6		368-406	9		22-23	19-20	11-12	50-65	28-31	83-99	10		
9	20	4	102-117			4		55-63	11	112-127					3	2	46-51	39-41	9-10	7-8		407-444	8		20-21	17-18	2	13	66-81	32-35	100-116	9	
8	15		118-133		4			64-72		128-143							52-57	36-38		11	9-10	445-482	7	5	18-19	15-16		14-15	82-97	36-39	117-133	8	
7	18	5	134-149			5		73-81	10	144-159	18				4	3	58-64	32-35	12-13	11		483-520	6		15-17	13-14	3	16	98-112	40-43	134-150	7	
6	17	6	150-166					82-90	9	160-175					5		65-70	29-31	14-15	12-13		521-558	5	4	14-15	11-12		17-18	113-128	44-46	151-167	6	
5	15-16	7	167-182					91-99	8	176-191	17				6	4	71-77	26-28	16-17	14-15		559-596	4		12-13	9-10	4	19	129-144	47-50	168-184	5	
4	14		183-198					100-108	7	192-207	16						78-83	23-25	18-19	16		597-600	3	3	10-11	7-8		20-21	145-160	51-54	185-202	4	
3	13	8	199-214	3				109-117		208-223				1		7	5	84-89	20-22	20	17-18		1-2		8-9	5-6	5	22	161-175	55-58	203-219	3	
2	12	9	215-231					118-126	6	224-239	15				8		90-96	17-19	21-22	19		0	2	6-7	3-4	6	23-24	176-191	59-62	220-236	2		
1	0-11	>10	>232	4-5			0-10	>127	0-5	>240	0-14	>90	>	>9	>6	>9	0-16	>23	>20			0-1	0-5	0-2	>7	25	>192	>63	>237	1			

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



**PERFIL DE 31-55 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)**

ANTERIOR						ORBITOMEDIAL										
Puntuación normalizada	Clasificación semántica Total categorías abstractas	Refranes Tiempo	Refranes Aciertos	Metamemoria Errores negativos	Metamemoria Errores positivos	Stroop A Errores tipo stroop	Stroop A Tiempo	Stroop A Puntuación total	Stroop B Errores tipo stroop	Stroop B Tiempo	Stroop B Puntuación total	Laberintos Atravesar	Juego de cartas Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas Puntuación total	Clasificación de cartas Errores de mantenimiento	Puntuación normalizada
19																19
18																18
17													0-11			17
16	>10												12-15			16
15	9	1-37	5										16-19	>52		15
14	8	38-49		0	0		1-58			1-56			20-22	48-51		14
13	7	50-60				0	59-67		0	57-64			23-26	43-47	0	13
12		61-72		1	1		68-77	84		65-72	84		27-30	39-42		12
11	6	73-84					78-86			73-80			31-33	34-38		11
10	5	85-95	4	2	2	1	87-95	83	1	81-88	83	0	34-37	30-33		10
9	4	96-107			3		96-105		2	89-96			38-41	25-29		9
8	3	108-119					106-114	82		97-104	82		42-44	21-24		8
7		120-130		4			115-124			105-113			45-48	16-20		7
6	2	131-142		5	5		125-133	81		114-121	81		49-52	12-15	2	6
5	1	143-154					134-143		4	122-129		1	53-55	8-11		5
4	0	155-165		6	6		144-152	80		130-137	80		56-59	6-7		4
3		166-177		7	7		153-162		5	138-145			60-63	0-5		3
2		178-189	0-2				163-171	79		146-153	79		64-66		3	2
1		>190		>8	>8	>3	>172	0-78	>6	>154	0-78	>2	>67		>4	1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:



PERFIL DE 56-65 AÑOS ESCOLARIDAD 10-24 AÑOS
(continuación)

Puntuación normalizada	ANTERIOR										ORBITOMEDIAL																	
	Clasificación semántica	Retranes	Retranes	Adertos	Metamemoria	Metamemoria	Metamemoria	Errores positivos	Errores tipo stroop	Stroop A	Stroop A	Stroop A	Puntuación total	Stroop B	Stroop B	Stroop B	Stroop B	Puntuación total	Laberintos	Juego de cartas	Porcentaje cartas de riesgo	Juego de cartas	Puntuación total	Clasificación de cartas	Errores de mantenimiento	Puntuación normalizada		
19	>12									1-21																	19	
18	11									31-22							1-15											18
17										32-40							16-25											17
16	10									41-50							26-34							>71				16
15	9									51-59							35-44							65-70				15
14	8	1-20								60-69							45-53							7-11	59-64			14
13	7	21-31								70-78							54-63							12-17	53-58			13
12		32-52								79-88							64-72							16-22	47-52	0		12
11	6	53-73	4	1						89-97							73-82							23-27	41-46			11
10	5	74-94								85-101							83-91							28-33	35-40			10
9	4	95-115								108-116							92-101							34-38	29-34			9
8		116-136	3							117-126							106-110							36-43	23-28	1		8
7	3	137-157								127-135							111-120							44-48	17-22			7
6	2	158-178								136-145							121-129							49-54	11-16			6
5	1	179-199	2							146-154							130-139							55-59	5-10			5
4	0	200-220								155-164							140-148							60-64	0-4	2		4
3		221-241								165-173							149-157							65-69				3
2		242-262	1	6	9					174-183							158-167							70-75				2
1		>263								>184							>168							>76				1

Grado de alteración de las funciones cognitivas:

