

## Trabajo Fin de Grado

Fluidez Ideativa: estandarización de un test breve  
para pacientes con perfil frontal

Ideational Fluency: standardization of a brief test  
for patients with frontal profile

Autora

Paula Aragonés Pequerul

Director

Luis Fernando Pascual Millán

Facultad de Medicina

2019

## CONTENIDO

1. RESUMEN .....	4
2. PALABRAS CLAVE .....	6
3. INTRODUCCIÓN.....	6
4. MATERIAL Y MÉTODOS .....	7
5. OBJETIVOS.....	7
6. FLUIDEZ IDEATIVA: ANTECEDENTES Y BACKGROUND .....	8
6.1 Concepto y breve revisión de la Fluidez ideativa .....	8
6.2 Test clásicos de Fluidez ideativa o ideacional.....	9
7. RELACIÓN DE LA IF CON OTROS DOMINIOS COGNITIVOS: Inteligencia fluída, Funciones ejecutivas. Qué aspectos son importantes en la IF.....	10
7.1 Fluidez Ideativa e inteligencia fluída.....	10
7.1.a Análisis de la variable Fluidez en el contexto de tareas de IF .....	10
7.1.b La flexibilidad o shifting capacity .....	11
7.1.c La calidad .....	11
7.2 Funciones Ejecutivas: concepto, antecedentes y breve exposición teórica de las principales funciones ejecutivas. ....	11
7.3 Lobulos Frontales y funciones ejecutivas .....	12
7.3.a CORTEZA PREFRONTAL DORSOLATERAL (CPFDL) .....	14
7.3.b CORTEZA PREFRONTAL ORBITAL.....	15
7.3.c CORTEZA PEFRONTAL MEDIAL .....	16
7.4 Principales patologías que afectan a los lóbulos frontales.....	17
7.4.a ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES .....	17
7.4.b TRAUMATISMOS CRANEOENCEFÁLICOS (TCE) .....	17
7.4.c TUMORES EN LÓBULO FRONTAL.....	18
7.4.d ENFERMEDADES METABÓLICAS ADQUIRIDAS DEL SNC .....	18
7.4.e ENFERMEDADES NUTRICIONALES, CARENCIALES.....	18
7.4.f EPILEPSIAS.....	19
7.4.g DEMENCIAS .....	19
7.4.h ENCEFALITIS VIRALES, PRIONOPATÍAS, OTRAS CAUSAS .....	19
8. TEST BREVES DE EXPLORACIÓN EN FLUIDEZ IDEACIONAL .....	20

8.1 Breve revisión de las principales baterías de exploración de las Funciones Ejecutivas .....	20
8.2 Revisión de la literatura de los test de fluidez ideacional y selección del protocolo de exploración del TFG .....	23
8.3 Pre-selección del test breve.....	24
9. PROYECTO TEÓRICO VALIDACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN TEST BREVE DE IF EN PACIENTES CON PERFIL FRONTAL.....	24
9.1 Test estandarizado.....	24
9.2 Condiciones de aplicación.....	26
9.3 Criterios que debe reunir un test para su estandarización .....	26
9.4 Aplicación estudio piloto .....	27
9.5 Diseño de la plantilla de exploración para aplicación en el estudio piloto .....	27
9.6 Estudio piloto en controles voluntarios sanos.....	28
9.7 Análisis Estadístico .....	29
10. DISCUSIÓN .....	29
10.1. Test breves de Fluidez ideativa seleccionados .....	29
10.2. Limitaciones generales del presente estudio .....	30
10.3. Limitaciones específicas del test breve seleccionado .....	31
11. CONCLUSIONES .....	32
13. BIBLIOGRAFÍA.....	33

## 1. RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La Fluidez Ideativa o *“ideational fluency”* (IF), se ha definido recientemente como un dominio cognitivo específico dentro de las Funciones Ejecutivas, y con relación estrecha con la inteligencia no cristalizada y tareas de Fluidez Verbal. La IF se ha definido de forma operativa como la capacidad de generación de ideas en relación con una demanda específica y en un tiempo determinado. Esta función (IF) implica una activación de diversos dominios cognitivos como el lenguaje, la atención compleja, la memoria, la inteligencia y las funciones ejecutivas. Se precisa de una activación de extensas redes neuronales córtico-subcorticales, en especial de los Lóbulos Frontales. El objetivo es realizar una revisión de la literatura (tipo *“state of the art”*) sobre los conceptos actuales de Fluidez Ideativa y proponer un test breve para la evaluación de esta función para su aplicación en pacientes con perfil frontal.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se ha realizado una búsqueda sobre el constructo “Fluidez Ideativa” y las Funciones Ejecutivas, seleccionándose los artículos más recientes y relevantes. Se realiza un análisis teórico del proceso de estandarización de un test para el estudio piloto en controles sanos voluntarios.

**RESULTADOS:** A partir de la revisión de la literatura, se han seleccionado como tareas teóricamente válidas para la evaluación de la IF: una tarea de Fluidez Verbal Semántica (frutas, 1 minuto), dos tareas tipo “Good citizen” (buen ciudadano, 1 minuto; y buen alcalde, 1 minuto), una tarea tipo Guilford (usos alternativos para una botella, 1 minuto 30 seg).

**DISCUSIÓN:** Se analiza el constructo de la función IF, su relación con las tareas clásicas de Fluidez Verbal y con otros constructos como la inteligencia y las funciones ejecutivas. Las tareas tipo “Good citizen” y “tipo Guilford de usos alternativos” parecen mostrar suficiente base teórica para su inclusión como tareas de IF. Entre las limitaciones del estudio se debe señalar que el constructo de Funciones Ejecutivas es multidimensional y el clínico deberá siempre valorar de forma integral todos los resultados de los test.

**CONCLUSIONES:** El protocolo de test breve propuesto recoge las tareas más adecuadas en la exploración de dicha función. La tarea tipo Guilford, puede ser una de las mejores tareas para evaluar esta función en pacientes con perfil frontal, ya que el sujeto debe combinar tres funciones diferentes para cada idea: búsqueda lexical y conceptual activa, decisión lexical y conceptual e inhibición de lo no procedente.

**PALABRAS CLAVE:** Fluidez ideativa, fluidez cognitiva, funciones ejecutivas, perfil frontal, lóbulos frontales, lóbulos prefrontales, test breve.

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Ideational Fluency (IF) has recently been defined as a specific cognitive domain within Executive Functions, and closely related to non-crystallized intelligence and Verbal Fluency tasks. The IF has been defined operationally as the ability to generate ideas in relation to a specific demand and in a specific time. This function (IF) involves an activation of various cognitive domains such as language, complex attention, memory, intelligence and executive functions. It requires the activation of extensive cortical-subcortical neural networks, especially the frontal lobes. The objective is to carry out a review of the literature (type "state of the art") on the current concepts of Ideational Fluency and to propose a brief test for the evaluation of this function for its application in patients with frontal profile.

**MATERIAL AND METHODS:** A search was made on the construct "Ideational Fluency" and the Executive Functions, selecting the most recent and relevant articles. A theoretical analysis of the process of standardization of a test for the pilot study in healthy volunteer controls is carried out.

**RESULTS:** From the review of the literature, the following tasks have been selected as theoretically valid for the evaluation of the IF: a Semantic Verbal Fluency task (fruits, 1 minute), two "Good citizen" tasks (good citizen, 1 minute; and good mayor , 1 minute) and a Guilford type task (uses for a bottle, 1 minute 30 seconds).

**DISCUSSION:** The construct of the IF function is analyzed, so it is its relationship with the classical tasks of Verbal Fluency and with other constructs such as intelligence and executive functions. The tasks "Good citizen" and "Guilford type of alternative uses" seem to show enough theoretical basis for their inclusion as IF tasks. Among the limitations of the study, it should be noted that the construct of Executive Functions is multidimensional and the clinician must always assess all the results of the tests in an integral way.

**CONCLUSIONS:** The brief test protocol proposed includes the most appropriate tasks in the exploration of this function. The Guilford-type task may be one of the best tasks to evaluate this function in patients with frontal profile, as the subject must combine three tasks: non-typical lexical and conceptual search, lexical and conceptual decision and inhibition of what is not appropriate.

**KEY WORDS:** Ideational fluency, cognitive fluency, creative ideation, fluid intelligence, executive functions, frontal lobes, prefrontal lobes, brief test.

## 2. PALABRAS CLAVE

Fluidez ideativa, fluidez cognitiva, funciones ejecutivas, perfil frontal, lóbulos frontales, lóbulos prefrontales, test breve, ideational fluency, cognitive fluency, creative ideation, fluid intelligence, executive functions, frontal lobes, prefrontal lobes, brief test.

## 3. INTRODUCCIÓN

En la evaluación neurológica y neurocognitiva del paciente, se emplean numerosas herramientas y test cognitivos que ayudan a determinar la integridad o alteración de las funciones cerebrales subyacentes. Los avances tecnológicos han introducido la neuroimagen como una de ellas, sin embargo, no sustituyen a los test, sino que más bien los complementan pues el diagnóstico clínico se fundamenta siempre en un proceso complejo que incluye la historia clínica, la evaluación física, la evaluación neurocognitiva, los datos de laboratorio, las técnicas de neuroimagen y el trabajo médico que incluye los diagnósticos sindrómico, topográfico y etiológico-diferencial.

Algunos test de screening, como son Mini-Mental State Examination (MMSE) y Montreal Cognitive Assessment (MoCA), se realizan en 15-20 minutos aproximadamente. Un examen neurológico y neurocognitivo más extenso, en el que al paciente se le administran una batería de tests, que evalúan diferentes habilidades cognitivas y del comportamiento conllevan entre 30-60 minutos de consulta. Por último, si es necesario un examen neuropsicológico formal y reglado, se requieren varias horas (entre 1-3 horas), en varias sesiones, por lo que el paciente debe acudir varias veces a la consulta. Para una correcta interpretación de los test se necesita disponer siempre de un grupo control de referencia con los valores normales estandarizados por género, rangos de edad y nivel educativo (1). Además de poder disponer de un grupo de referencia, el clínico deberá realizar una valoración final en la que, una vez recapitulados todos los datos clínicos, sociodemográficos y cognitivos significativos se realice la valoración diagnóstica final.

La exploración neurológica evalúa parámetros como el nivel de consciencia, atención y concentración, memoria, lenguaje, praxias motoras, visuopercepción compleja, etc. Las funciones ejecutivas son también evaluadas (en distintos grados de extensión) en esta exploración y hacen referencia a un complejo conjunto de habilidades, en las que se incluyen la planificación, la acción intencional y formulación de metas, así como el control del desarrollo efectivo de las tareas orientadas a un fin. Estas funciones (tan importantes como el coeficiente de inteligencia) son las que permiten al individuo un comportamiento adecuado, dirigido al objetivo, la planificación, la adaptación al medio que le rodea, entre otros. Son funciones inherentes al ser humano, y que se integran y procesan en la corteza frontal y prefrontal.

La Fluidez Ideativa es considerada como una función cognitiva superior, dentro del dominio de las Funciones Ejecutivas y con relación con la inteligencia no-cristalizada. La Fluidez Ideativa se ha definido brevemente como capacidad de generación de ideas en relación con un tema determinado y en un tiempo limitado (2). La bibliografía más reciente muestra una tendencia ascendente al empleo del concepto Fluidez Ideativa o Ideacional (*Ideational Fluency –IF–*) en la exploración de algunos de los aspectos más complejos y superiores del lenguaje narrativo y expositivo de una tarea de cierta complejidad. Así, en este Trabajo de Fin de Grado (TFG), se realizará una revisión bibliográfica de este concepto de la IF, su relación con las funciones ejecutivas y se expondrá una propuesta teórica de estandarización de un test breve para pacientes con perfil frontal.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este Trabajo de Fin de Grado, se han consultado diferentes bases de datos on-line. Se han utilizado los términos de búsqueda Fluidez ideativa, Fluidez Ideacional, Ideational Fluency, Ideational Fluency Test, Verbal Fluency tasks, Executive Functions, Executive Functions Assessment Batteries, Creative Ideation, Fluid Intelligence, Guilford Divergent Thinking task, Guilford Tasks, Good Citizen tasks, Frontal Lobes, Prefrontal Lobes.

En Pubmed, se ha realizado una búsqueda (advanced search) con el término “*ideational fluency*” en la que se obtuvieron únicamente 45 resultados. En Web of Science se han encontrado 947 resultados con la misma palabra clave (“Ideational Fluency”) y con “Ideational Fluency test” 908 resultados. Con el mismo término de búsqueda, en la página web Up To Date (1 Diciembre 2018) se seleccionaron 3 artículos, que aunque no directamente, encontraban relación con el tema de interés. También se consultó Trip Medical Database, sin embargo, no aportó bibliografía añadida. Se han seleccionado los artículos más relevantes y recientes que han analizado con diversos test y protocolos el constructo Ideational Fluency y revisan el estado actual de las Funciones Ejecutivas. Se realizará el análisis teórico del proceso de estandarización de un test breve que evalúe la IF.

## 5. OBJETIVOS

La elaboración del presente Trabajo de Fin de Grado, tiene como objetivo principal la realización de una revisión de la literatura reciente del constructo FLUIDEZ IDEATIVA o FLUIDEZ IDEACIONAL, “*IDEATIONAL FLUENCY*”, así como la selección de un test breve para la exploración de la Fluidez Ideativa y elaborar un proyecto teórico del proceso de validación de dicho test en pacientes con perfil frontal.

## 6. FLUIDEZ IDEATIVA: ANTECEDENTES Y BACKGROUND

### 6.1 Concepto y breve revisión de la Fluidez ideativa

La Fluidez ideativa o fluidez ideacional (*Ideational Fluency*- IF-) se ha definido en la actualidad como la capacidad de producir o generar diferentes ideas o ejemplos con relación a un tema específico y en un tiempo determinado (3). La Fluidez ideativa se ha definido también, de forma práctica como la capacidad de generación de ideas (2).

El constructo IF está en relación con otros dominios cognitivos como son la inteligencia, la creatividad y las Funciones Ejecutivas. En un trabajo reciente se analizaban los procesos de la Fluidez Ideacional como “procesos cognitivos implicados en la generación voluntaria de respuestas y que están soportados por un proceso común y general tipo “inteligencia fluída o no-cristalizada”. En este trabajo se apoya explícitamente la hipótesis de que la generatividad (en el contexto de la Ideational Fluency) viene soportado por un proceso del tipo “Inteligencia Fluída” (4).

Algunos autores citan como tareas de IF los test clásicos de Fluidez Verbal, que exploran la capacidad de nombrar diferentes elementos en una categoría o tema determinado (por ejemplo animales, muebles, nombres, deportes, etc.); este tipo de test tan específicos (p.ej. generar nombres de animales, etc.) se han denominado de forma tradicional en la literatura como test de Fluidez Verbal (FV), más que como test de Fluidez ideacional (IF) (5). Se han diferenciado sobre todo en dos subtipos: a) semántico o de categorías (p.ej. animales, muebles, ...) y b) lexical o literal o con clave de letra (p.ej. decir todas las palabras que recuerde que empiezen por la letra “P”, p.ej. patata, pantano, etc.).

Otras test de FV son las tareas de Fluidez de acciones o verbos, en las que se solicita al sujeto que genere todas las cosas que se le ocurran que puede hacer una persona, p.ej. comer, reír, hablar, saltar, etc. (6). La Fluidez de acciones tiene también una clara cercanía y relación con las tareas de IF (4-6).

En el momento actual, hay autores que consideran a los test típicos de Fluidez Verbal como test válidos también para explorar la Fluidez Ideacional (7). Pensamos que existe en la actualidad una tendencia relativamente novedosa de recuperación del término Fluidez Ideacional. Nosotros consideramos que los test tipo Fluidez Verbal de palabras, nombres, acciones, etc. entran también dentro del dominio Fluidez Ideacional o Fluidez Ideativa, aunque el término IF probablemente es más amplio que el más específico Fluidez Verbal. Además, en los test típicos de FV se le pide al sujeto que diga “palabras aisladas” p.ej. nombres, verbos, acciones, etc. mientras que en los test típicos de IF se le pide al sujeto que diga “todas las ideas que se le ocurran” respecto de una instrucción específica valorándose todo el lenguaje que genera el paciente, es decir que las tareas de IF no se restringen a palabras aisladas sino que valoran todo el conjunto de



enunciados lingüísticos emitidos por el sujeto (admite tanto el lenguaje oral o el lenguaje escrito).

## 6.2 Test clásicos de Fluidez ideativa o ideacional

Los test clásicos para explorar la IF han sido tareas tipo “Guilford”, así denominadas a partir de los trabajos de este autor, como el test de usos alternativos de Guilford en los que, p.ej. se le pide al sujeto que diga tantos usos distintos que se le ocurran para un clip de papel, diga tantos usos distintos que se le ocurran para una botella, para un ladrillo, etc. En los estudios iniciales con esta clase de test (p.ej. usos distintos y alternativos para un clip de papel), se solicitaba al sujeto que generase un máximo de seis tareas. En trabajos más recientes de la literatura se ha visto que es mejor no limitar a seis el número máximo de usos a generar sino dejar que diga cuántos más mejor (8). Se ha visto que la cantidad de ideas generadas tiene una correlación positiva con el número total de buenas ideas. También se ha observado que las ideas iniciales pocas veces son las mejores y que, en general, las ideas generadas al principio son las más comunes y frecuentes por lo que es deseable solicitar del sujeto que genere cuántas más ideas mejor.

Un tipo de tarea relacionado con la Fluidez Ideacional son los test tipo “good citizen” que han sido utilizados en algunas baterías clásicas de exploración de la afasia, p.ej. por Schuell, en la que como método para estimular el lenguaje de algunos de sus pacientes les solicitaba que dijeran “diga tres cosas que debería hacer un buen ciudadano” (9). En el equipo de la Unidad de FCS y Demencias (Consultas Externas de Neurología, Hospital Clínico Universitario de Zaragoza), el equipo del Dr. Pascual Millán ha realizado varios estudios con tareas de Fluidez Verbal Semántica (10), y en un estudio previo de Tesis Doctoral se realizó un trabajo para la exploración del síndrome afaso-apracto-agnósico en pacientes con deterioro cognitivo que incluía alguna tarea tipo “good citizen” (11).

Podemos señalar entre los artículos más relevantes de la literatura reciente sobre la IF los trabajos de Vannorsdall et al (7) y de Kavé y Heinik (12). En estos trabajos se insiste en que la IF es un dominio cognitivo específico y diferenciable de otras grandes funciones cognitivas como la memoria de trabajo, la denominación y la abstracción, y se utilizan de modo práctico tanto tareas de Fluidez Verbal (semántica y literal) como tareas de Fluidez Gráfica en la que los sujetos deben generar tantos dibujos como les sea posible.

Para resumir, lo más importante de lo expuesto en esta sección de introducción del presente TFG, podemos señalar que el concepto de Fluidez Ideativa es muy reciente en la literatura, existiendo pocos trabajos en la revisión bibliográfica. Si debemos escoger en este TFG una definición tanto válida como práctica a nivel clínico de la Fluidez ideativa o Ideacional (Ideational Fluency –IF–), nos quedaríamos con que la IF mide el número y

calidad de ideas o ejemplos que pueden generarse en relación con un tema o estímulo específico y en un tiempo determinado (2).

## 7. RELACIÓN DE LA IF CON OTROS DOMINIOS COGNITIVOS: Inteligencia fluída, Funciones ejecutivas. Qué aspectos son importantes en la IF.

### 7.1 Fluidez Ideativa e inteligencia fluída

Los test de IF miden algunos aspectos de lo que Guilford denominó la “capacidad de producción divergente”, en tareas novedosas para el sujeto y para las que no hay una única respuesta correcta sino una gran cantidad de posibles respuestas correctas que pueden ofrecerse como indica Muriel Lezak (5). La producción divergente incluye las cuatro características de la creatividad o factores propuestos por Guilford: *fluidez*, *flexibilidad*, *originalidad* y *elaboración*. De esta manera, la “capacidad para la produccción divergente” sería una habilidad opuesta, aunque correlacionada, a la “capacidad de producción covergente”. Estos test, p.ej. “usos alternativos de un clip de papel” demandan, además de una comprensión del mensaje lingüístico solicitado y una competencia lingüística adecuada para la expresión verbal o escrita de las respuestas, un esfuerzo consciente del sujeto en la búsqueda de las mejores respuestas (en este caso usos nuevos, diferentes y alterantivos al uso típico de un clip de papel). Este esfuerzo de generación de nuevas ideas implica un esfuerzo de muchas funciones cognitivas, como son la abstracción, la imaginación, la creatividad, así como de la experiencia personal y capacidad de juicio general del sujeto (5-8).

#### 7.1.a Análisis de la variable Fluidez en el contexto de tareas de IF:

En la literatura se hace equivaler “fluidez” a una variable cuantitativa que es el número de respuestas correctas generado. Es decir, un mayor número de respuestas (sin valorar la “calidad” ni la “originalidad”) implica una mayor fluidez. Si hay errores de tipo perseverativo o errores de concepto o de selección no se contabilizan como respuestas correctas. Tanto en las tareas tipo IF como en las de Fluidez Verbal clásica, el concepto de fluidez tiene dentro de sí otro concepto de “generatividad abierta” o “generativity open-ended” es decir, una capacidad de “hacer aparecer en la mente consciente de forma sucesiva y con final abierto una serie de elementos relacionados en respuesta a una demanda específica” esta capacidad de generatividad implica una capacidad de combinación y recombinación sucesiva de un conjunto relacionado y variable de elementos (en los test de fluidez verbal p.ej., nombres de animales, de frutas, ...) (13). Esta capacidad cognitiva de generatividad “open-ended” de series sucesivas de elementos mediante su combinación y recombinación probablemente sea común a todos los test que tengan un componente de “Fluidez”. Además, todos los test de

Fluidez, tanto la Fluidez Verbal, Gráfica, Ideacional, etc., son sensibles al daño cerebral y son utilizados como tareas estándar en múltiples tests de valoración del deterioro cognitivo (3-5).

**7.1.b La flexibilidad o shifting capacity:** En la literatura se hace equivaler “flexibilidad” a la “shifting capacity”, es decir a la capacidad de producir o crear o evocar ideas distintas dentro de la misma tarea de generación de una serie sucesiva específica de elementos de acuerdo con la consigna solicitada. En el ejemplo de los usos alternativos del clip sería no el número total de respuestas correctas (cuya variable representativa es la Fluidez) sino de la cantidad de respuestas de usos alternativos realmente diferentes.

**7.1.c La calidad:** Variable que representa el grado de adecuación a lo solicitado, lo específico de las respuestas, el grado de originalidad de las respuestas. Cuanto más adecuadas, específicas y originales mayor grado de calidad. Implica un grado añadido de esfuerzo cognitivo a sumar al esfuerzo de búsqueda de elementos en la serie a generar, así como al esfuerzo en la variación o shifting del tipo de elementos o respuestas (que sean diferentes pero cumpliendo la consigna estímulo específica del test), así como al esfuerzo de aumentar la calidad en cuanto maximizar la adecuación a lo solicitado. Es uno de los aspectos más difíciles de valorar y puntuar en este tipo de tareas.

## 7.2 Funciones Ejecutivas: concepto, antecedentes y breve exposición teórica de las principales funciones ejecutivas.

Las Funciones Ejecutivas tienen como objetivo principal la adaptación de la persona y de sus necesidades al medio exterior, es decir son funciones que integran ya desde el neurodesarrollo infantil todas las aferencias internas del propio cuerpo y de la persona (necesidades humanas vitales: alimento, casa, seguridad, relaciones sociales, amor, ...) con las aferencias externas del medio social y ambiental externo que obligan a la persona a adquirir, primero durante su educación y más tarde a desarrollar como adultos responsables, las conductas que vienen demandadas por las obligaciones familiares y sociales del medio circundante. Las principales Funciones Ejecutivas se recogen en la tabla 1 incluida en el ANEXO 1.

En la literatura actual, la operativización y conceptualización de las Funciones Ejecutivas se deben a Muriel Lezak, una prestigiosa neuropsicóloga norteamericana que fue presidenta de la American Neuropsychological Association y es autora de un reconocido Manual de Exploración Neuropsicológica, de uso prácticamente universal por todos los profesionales del campo (5). También se reconoce como precursor del concepto y definición de las Funciones Ejecutivas, tanto en los aspectos teóricos como prácticos al neurólogo ruso Alexander Luria, quien en los años de la post-guerra de la Segunda Guerra Mundial dirigió el Instituto de Investigaciones Neurológicas en Moscú. Este

neurólogo, discípulo de Paulov, desarrolló una serie de trabajos pioneros en pacientes con heridas cerebrales de guerra, desarrollando una teoría del funcionamiento del cerebro en tres unidades (unidad de activación o tono cortical, unidad de analizadores sensoriales y unidad de integración y supervisión frontal). Este autor describió una clasificación funcional y fisiopatológica de los principales síndromes afásicos que todavía se usa hoy, como p.ej. la afasia dinámica de Luria (14).

Se estima que estas funciones integradoras dinámicas y cambiantes se realizan mediante una integración funcional que realizan los lóbulos frontales y prefrontales de las aferencias de todo el resto del cerebro. Un aspecto teórico muy importante es que las Funciones Ejecutivas son multidimensionales, son funciones que implican un:

- i. **Control supervisor superior:** Atención compleja continua al medio interno y medio externo, acceso a la memoria remota, lenguaje, inteligencia, áreas sensoriales visuales, auditivas, ...; activación de conductas específicas que se deban activar o inhibir lo que no se desee. Algunos autores hablan de “mapas motivacionales” cambiantes según las circunstancias internas y externas (15).
- ii. **Funcion de planificación de objetivos:** agenda mental general y sub-agendas: activación de conductas tanto generales como muy específicas y siempre adaptadas a las circunstancias externas cambiantes.
- iii. **Inhibición general de conductas y elementos no deseados:** Las funciones ejecutivas se encargan también de inhibir conductas inapropiadas, por lo que son muy relevantes en las interacciones sociales (16).

### 7.3 Lobulos Frontales y funciones ejecutivas

Hemos seguido principalmente en esta sección la revisión de Barroso et al. (16) y el tratado de Ardila y Ostrosky de 2012 “Guía para el diagnóstico neuropsicológico” (17). El lóbulo frontal es el más desarrollado filogenéticamente, llegando a ocupar un tercio del total del cerebro en la especie humana. Existen diferentes mapas citoarquitectónicos de la corteza cerebral, desde el complejo mapa de Exner (más de 500 zonas), el de Brodmann (46 áreas) y el de Bailey y von Bonin (solo 9). Estos confluyen en la localización de cortezas primarias motoras y sensitivas, no así en los límites exactos de la corteza de asociación, donde se postulan aproximaciones funcionales para mapear las funciones cerebrales (16,17).

Para comprender la neuropsicología de los lóbulos frontales, han sido varios los modelos propuestos de organización funcional.

Luria (18), propone un modelo para los lóbulos frontales similar al que describió para las zonas posteriores, incluyendo una región primaria (corteza motora), secundaria (corteza

premotora) y terciaria, supramodal o integrativa (corteza prefrontal). Comprendiendo la corteza prefrontal como una región terciaria, presenta conexiones ricas con la parte alta del tronco cerebral y tálamo, involucrado en el estado de alerta del organismo. También tiene proyecciones con otras áreas corticales, lo que permite organizar y ejecutar complejas actividades y alcanzar metas específicas.

Mesulam (19), divide funcionalmente la corteza cerebral en cinco áreas: primarias sensorial y motora, asociación unimodal, límbica y paralímbica. Concibe las áreas límbicas como zonas que no reciben entradas directas visuales, auditivas o somatosensoriales (a diferencia de las áreas primarias), pero que conectan ampliamente con el hipotálamo y medio ambiente interno. Describe la existencia de áreas heteromodales (corteza prefrontal y circunvolución angular), que a diferencia de las unimodales, integran la entrada de más de una modalidad sensorial.

Así, la corteza prefrontal comprende los componentes paralímbicos y heteromodales de los lóbulos frontales. Presenta conexiones con cortezas unimodales y heteromodales, áreas orbitofrontales y paralímbicas, además, realiza proyecciones subcorticales, envía proyecciones al núcleo caudado y en el tálamo conecta con el núcleo dorsomedial (19).

La relación entre las funciones ejecutivas y los lóbulos frontales radica en la amplitud de conexiones que éste presenta con el resto del cerebro, haciendo posible que este lóbulo, y en concreto la corteza prefrontal, realicen las funciones de integración necesarias para estas cambiantes y dinámicas actividades.

Anatómicamente, el mapa de Brodmann divide el lóbulo frontal en varias áreas: zona motora, zona premotora, zona suplementaria, campo ocular frontal, área de Broca y corteza prefrontal (CPF). Esta última se subdivide asimismo en las regiones dorsolateral, orbital y medial.

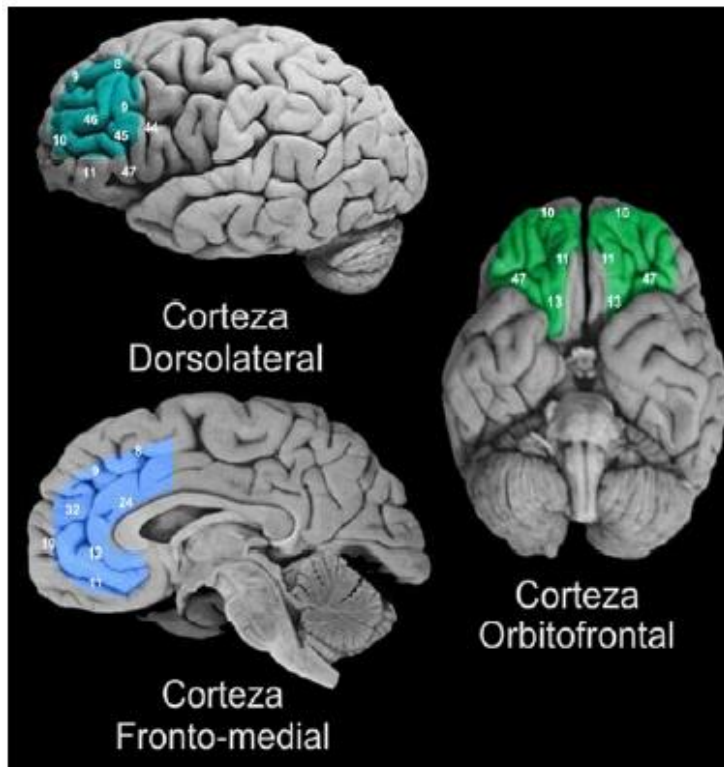


FIGURA 1. Regiones de la CPF, localización de acuerdo al mapa de Brodmann: Corteza dorsolateral, a nivel de la convexidad cerebral (áreas 8, 9, 10, 11, 44, 45, 46, 47); Porción orbital o ventral (áreas 10, 11, 13, 47) y Porción interna o fronto-medial, constituida por la circunvolución cingular, incluido el sistema límbico que comprenden las áreas 24 y 32 y la parte interna de las áreas 8, 9, 10, 12 (17).

### 7.3.a CORTEZA PREFRONTAL DORSOLATERAL (CPFDL)

La CPFDL es la región más relacionada con procesos cognitivos complejos; la gestión atencional superior, imprescindible para las actividades cotidianas, que no solo permite al sujeto mantener una misma actividad hasta conseguir su objetivo, si no que también se relaciona con cambios de tarea, la capacidad de atención dividida y el control de interferencias. Integran información del ambiente externo, interno y del estado emocional del organismo, así guían el comportamiento en base al mundo percibido (16-19).

El córtex prefrontal dorsolateral es una de las principales áreas involucrada en la monitorización y la manipulación de la información de relevancia conductual para el cerebro. Participa en el procesado de la memoria de trabajo (o memoria operativa), un sistema que permite contener y manipular la acción de manera temporal para su utilización posterior cuando sea necesaria. La memoria declarativa también precisa de la integridad del CPFDL. Se estima que el CPFDL es crucial para el acceso a los recuerdos y para la recuperación de la información, no tanto para la consolidación de la misma, si bien procesos superficiales de consolidación de información también participan en

déficits de este área. El lóbulo prefrontal dorsolateral se relaciona con la codificación de la información, eligiendo la herramienta más útil para almacenarla.

En cuanto al lenguaje, lesiones en la región dorsolateral reducen la fluidez verbal, especialmente la fonológica o literal (p. ej., enumerar palabras que comiencen por una letra), aunque también afectando la semántica (p. ej., nombrar deportes).

En el proceso de ejecución de una acción, es necesaria una constante actualización de la información temporal, que nos permite adaptar la planificación de la actividad y prepararnos para la acción. La CPFDL colabora en esta actualización temporal (17).

Daños en esta región se manifiestan más frecuentemente por la incapacidad de adaptación ante la presencia de estímulos nuevos o complejos. Se presentan síntomas como la incapacidad de cambiar de tarea, seguir conductas apropiadas u organizar la información para adaptarse a los cambios en el ambiente (20).

De acuerdo con lo anterior, Fassbender et al. (21), estudian los procesos cerebrales de las funciones ejecutivas. Aplican la prueba Sustained Attention to Response Task (SART), que permite contrastar eventos predecibles e impredecibles (tipo GO – NO GO) y mediante la resonancia magnética funcional, determinan las redes cerebrales envueltas en los procesos de inhibición, detección de errores, monitorización de conflictos y mantenimiento de la atención. Definen la región prefrontal dorsolateral izquierda como responsable del mantenimiento activo del conjunto de tareas.

### 7.3.b CORTEZA PREFRONTAL ORBITAL

La más antigua desde el punto de vista filogenético, también se caracteriza por recibir aferencias sensoriales de todas las modalidades (olfato, gusto, auditiva, visual, somatosensorial y visceral). Otras regiones de las que recibe aferencias son la amígdala, hipocampo, ínsula y corteza cingulada anterior. Asimismo, la mayor parte de sus eferencias son recíprocas, a las que se añaden sus proyecciones a hipotálamo, núcleo estriado y sustancia gris periacueductal (17-20).

Estas aferencias sensoriales facilitan que esta región sea responsable del aprendizaje de contingencias, de modo que asocia acciones a reacciones sensitivas positivas o negativas, influyendo en la conducta posterior del sujeto. De esta forma se propone el modelo de procesamiento “*hot/cold*”, por el que la zona medial representa las emociones y motivaciones derivadas de las acciones, mientras que la región lateral procesa estos cambios y produce los cambios adaptativos en la conducta (16,17,20).

Este área se ha relacionado también con la integridad de las funciones ejecutivas en los eventos cotidianos (denominadas EFEEs: Executive Functions in Everyday Events), que, a diferencia de las funciones ejecutivas propiamente dichas, pueden no alterar los test de memoria de trabajo o tareas con cambio de normas, manteniéndose estas funciones



intactas, pero que suponen severos problemas de comportamiento y de la vida cotidiana en el sujeto (22).

Por tanto, lesiones en la región orbital podrían producir desde una anosmia total, a déficits en el aprendizaje de contingencias (por la información afectiva y motivacional que se procesa), así como ineficacia en la planificación y toma de decisiones (17, 20).

### 7.3.c CORTEZA PREFRONTAL MEDIAL

Esta región también colabora, junto con la corteza prefrontal orbital, en la integración de afluencias excitatorias e inhibitorias, relacionadas con los estados afectivos. También es activa en el mantenimiento de la activación, vigilia o “tono” cortical.

Recientes estudios basados en la resonancia magnética funcional han buscado la relación de este área y las funciones ejecutivas. La región anterior de corteza cingulada anterior junto con el lóbulo parietal desempeñan una función en el procesamiento de errores, mientras que la región dorsal de la corteza cingulada anterior, acompañada del área premotora suplementaria, parece tener una función en la monitorización de conflictos (21).

La disfunción de esta región, provoca un cuadro de apatía, pérdida de la motivación, del interés por su entorno, de la espontaneidad y dificultad para iniciar movimientos y lenguaje (20). Este cuadro, de pérdida de la voluntad y motivación, concuerda con el síndrome de mutismo akinético, que si bien su causa más frecuente es la de origen vascular, también se ha descrito en la afectación de las conexiones frontales con zonas subcorticales, a través del sistema de recompensa, en el que la corteza cingulada anterior recibe proyecciones monoaminérgicas del troncoencéfalo, y donde también participa el núcleo accumbens. También se ha descrito en lesiones en conexiones frontobasales (que conectan con globo pálido, núcleo caudado, cápsula interna y putamen), circuitos que podrían estar implicados en la motivación (16, 17, 20).

En resumen, estas tres áreas descritas y que conforman el lóbulo prefrontal, integran información tanto de naturaleza cognitiva como motivacional y emocional, lo que permite al ser humano orientar su conducta a la consecución de sus objetivos de forma adaptativa a las cambiantes circunstancias ambientales externas. A la vez que diseña planes y estrategias, evalúa continuamente para modificar la conducta en caso necesario (20). Así se integran las funciones ejecutivas, que hacen al individuo específicamente humano. Barroso et al. (16) revisan en extenso la obra de Luria, que denominaba a esta región cortical el órgano de la civilización, responsable de la cognición social e interacción en grupo, y Goldberg afirmaba que la enfermedad en los lóbulos frontales producía en el individuo no sólo una pérdida de sus atributos mentales, sino de su mente, su yo. Fuster (23) también ha revisado en extenso la neurofisiología de los lóbulos frontales.



## 7.4 Principales patologías que afectan a los lóbulos frontales

El diagnóstico etiológico y topográfico de las lesiones frontales precisa de una cuidadosa historia, exploración clínica, exploración neurológica, técnicas de neuroimagen tanto estructural como en algunos casos funcional. Estos aspectos no consituyen el objetivo principal del presente TFG, por lo que sólo se han analizado de forma muy resumida. Todos los datos expuestos en esta sección de las principales patologías corresponden a diversas enfermedades y trastornos (16-20). Entre las patologías que pueden afectar a los lóbulos frontales, podemos encontrar entidades que se caracterizan por localizarse en este área, y por tanto son propias del lóbulo frontal (algunas demencias), entidades que se pueden manifestar en cualquier área cerebral (enfermedades cerebrovasculares, tumores, traumatismos craneoencefálicos, epilepsia,) en las cuales destacaremos las carecterísticas de la afectación frontal; y, por último, patologías difusas, que tienden a afectar todo el territorio cerebral simultáneamente (encefalitis, enfermedades metabólicas y nutricionales). En el libro de Larner (24) se analizan en profundidad todas las patologías señaladas con especial atención en los temas cognitivos.

### 7.4.a ENFERMEDADES CEREBROVASCULARES

El ictus ocupa el tercer lugar en mortalidad en el mundo occidental. El lóbulo frontal se encuentra irrigado en su mayor parte por la arteria cerebral anterior (ACA), y en menor medida por la arteria cerebral media (ACM), por lo que eventos isquémicos o hemorrágicos en ellas o sus ramas son los responsables de esta afectación, siendo más prevalentes los eventos en la ACM.

Lesiones en la ACA se manifiestan en la corteza sensitivomotora con hemiparesia y hemihipoestesia de predominio crural contralaterales; en el lóbulo prefrontal los síntomas típicos son la abulia, los reflejos arcaicos, la apraxia de la marcha y la incontinencia urinaria. Mientras, la ACM, acompaña la hemiplejía de afasia de Broca (lesiones en hemisferio dominante) y desviación de la mirada hacia el lado de la lesión (por afectación del centro oculógiro), en lo que se conoce como el síndrome prerrolándico. Además de los correspondientes síntomas a la afectación de los lóbulos parietal y temporal, debido al extenso territorio irrigado por la ACM.

### 7.4.b TRAUMATISMOS CRANEOENCEFÁLICOS (TCE)

Un traumatismo craneoencefálico puede manifestarse desde una conmoción o contusión, a hematomas subdurales o epidurales. El paciente con hematoma subdural agudo se presenta somnoliento o comatoso desde el momento de la lesión, y clínica de herniación uncal progresiva rápidamente evolutiva que puede acompañarse de signos de focalidad según el efecto masa de la herniación. En cambio, el hematoma subdural crónico tiene un intervalo libre de síntomas (semanas o meses) tras lo que aparece una

clínica en la que predomina la cefalea y los déficits neurológicos y que puede simular otras entidades neurológicas.

El hematoma epidural se caracteriza por una pérdida de conciencia seguida de un periodo de lucidez, tras lo que aparece un deterioro neurológico de rápida evolución, debido a la herniación uncal secundaria al efecto masa. En conjunto los TCE graves, secundarios a accidentes de tráfico, suelen afectar de modo selectivo a los polos frontales, con lesiones tanto del cortex prefrontal orbitario como dorsomedial, con afectación secundaria de las funciones ejecutivas.

#### 7.4.c TUMORES EN LÓBULO FRONTAL

Los tumores que pueden afectar a los lóbulos frontales son los tradicionalmente clasificados como supratentoriales. Entre los que se encuentran, el glioma (astrocitoma y glioblastoma), el meningioma y las metástasis. Son de fácil diagnóstico con el TC cerebral o la Resonancia Magnética. Presentan una gran variabilidad de síntomas de tipo frontal, siendo más frecuente los cuadros de cambio de personalidad, abulia, deterioro cognitivo, etc.

#### 7.4.d ENFERMEDADES METABÓLICAS ADQUIRIDAS DEL SNC

Existen una gran variedad de síndromes, de aparición a nivel infantil, juvenil o del adulto. Entre ellas destacan las encefalopatías hipóxico-isquémica, hipoglucémica, hipercápnica (caracterizada por el desarrollo de una hipertensión craneal progresiva hasta el coma), hepática, (en la que tras meses o años aparece la encefalopatía hepática crónica: cuadro de demencia y clínica extrapiramidal con temblor, disartria, ataxia y corea) y urémica. Hay que señalar también los trastornos endocrinológicos: disfunciones tiroideas, paratiroides, etc.

#### 7.4.e ENFERMEDADES NUTRICIONALES, CARENCIALES

- i. *Encefaloptía aguda de Wernicke*: déficit de tiamina, frecuente en pacientes alcohólicos o desnutridos. Se manifiesta a través de un cuadro neurológico agudo: ataxia de predominio axial, síndrome confusional y alteraciones oculomotoras (VI par).
- ii. *Pelagra*: déficit de niacina y/o triptófano. Se manifiesta por la tríada: demencia (la encefalopatía es la clínica más frecuente, aunque puede darse mielopatía o neuropatía periférica), diarrea y dermatitis fotosensible (conocida como “collar de Casal”).
- iii. *Déficit de Vitamina B12*: muy prevalente en el anciano y que responde bien al tratamiento. Suele asociarse con pérdida de memoria y de mielopatía en los casos severos.

#### 7.4.f EPILEPSIAS

Relevante en cuanto a la epilepsia relacionada con el lóbulo frontal, sólo destacar que crisis parciales simples originadas en el lóbulo frontal pueden dar sintomatología psíquica (despersonalización, déjà vu, jamais vu...) y que las crisis parciales complejas se originan en el lóbulo frontal o temporal. Se diagnostican mediante el EEG.

#### 7.4.g DEMENCIAS

Síndrome caracterizado por el deterioro crónico y global de las funciones mentales superiores que interfiere en las actividades sociolaborales del individuo. Algunos tipos de demencia en los que los lóbulos frontales se ven más implicados son:

- i. *Enfermedad de Alzheimer*: Aunque afecta sobre todo al hipocampo y cortex asociativo terciario retro-rolándico existen pacientes con clínica frontal (variante frontal de la Enfermedad de Alzheimer).
- ii. *Grupo Demencias Fronto-temporales*: Se incluyen un grupo de bastante heterogeneidad clínica e histopatológica. La clásica Enfermedad de Pick cursa con atrofia focal uni o bilateral de los lóbulos temporal y frontal. Así, la clínica se caracteriza por trastornos del comportamiento (frontal) y del lenguaje (frontal/temporal). En relación a la afectación frontal también aparecen alteraciones de la personalidad con abandono de tareas, irresponsabilidad, moria, desinhibición conductual... Histológicamente aparecen los cuerpos de Pick (inclusiones citoplasmáticas en las neuronas temporales) y neuronas de Pick (neuronas tumefactas en lóbulo frontal). Se incluyen también las afasias lentamente progresivas tipo afasia no fluente de Mesulam y demencia semántica.
- iii. *Degeneración corticobasal*: Se produce atrofia frontoparietal asimétrica y despigmentación de la sustancia negra, y depósitos de proteína tau hiperfosforilada en neuronas y glía. Clínicamente presenta un parkinsonismo asimétrico y afectación de tipo cortical siendo característico una asimetría motora con hemiparesia y extremidad apráxica (“signo del alien-hand”).

#### 7.4.h ENCEFALITIS VIRALES, PRIONOPATÍAS, OTRAS CAUSAS

Los virus más frecuentes en la encefalitis viral aguda del adulto inmunocompetente son VHS-1, VVZ y enterovirus. Esta etiología debe sospecharse ante disfunción encefálica acompañada de fiebre. En su fase más inicial, afecta a las estructuras límbicas, manifestándose en una encefalopatía aguda con alteraciones del lenguaje, conductuales, cambios de personalidad, e incluso crisis epilépticas. La encefalitis por herpes es una causa frecuente de afectación del lóbulo temporal y frontal. Los priones (tipo enfermedad de Creutzfeldt-Jakob) es una causa poco frecuente (incidencia

1/millón y año) de enfermedad neurodegenerativa rápidamente progresiva (pocos meses) que tiene una gran variabilidad clínica.

## 8. TEST BREVES DE EXPLORACIÓN EN FLUIDEZ IDEACIONAL

### 8.1 Breve revisión de las principales baterías de exploración de las Funciones Ejecutivas

Como hemos visto anteriormente, son numerosas las actividades de la vida cotidiana en las que las Funciones Ejecutivas se ven inmersas, por ello, numerosos y extensos test han sido diseñados con el fin de realizar una exploración lo más completa posible y cuantificar estos déficits.

La anamnesis sigue siendo la etapa fundamental en la evaluación neurológica del paciente, en estas entrevistas suele estar presente, además del paciente, un familiar que ayuda a describir la patología del paciente. Es por tanto importante preguntar qué dificultades han observado, así se pueden atender a los aspectos conductuales que correspondan con las alteraciones del sistema ejecutivo: alteraciones en el lenguaje (muy pobre, soez, neologismos, ecolalias, ...), en la atención (fácil distractibilidad), en la impulsividad (el paciente no puede inhibirse), entre otros (1, 17).

Para realizar esta cuantificación cualitativa también puede aplicarse, al paciente y al informante, cuestionarios de funciones ejecutivas, que exploran diversos aspectos de las FE. Algunos de los más utilizados son: Dysexecutive Questionnaire (DEX) (25), Behavior Rating Inventory of Executive Functioning (BRIEF) (26) y Frontal Systems Behavior Scale (FrSBe) (27). Siempre es importante su combinación con una entrevista clínica estructurada.

No debe olvidarse valorar también la ejecución de las funciones ejecutivas en los eventos cotidianos, existen sujetos que refieren un cuadro prefrontal, y las consiguientes dificultades en la vida cotidiana, pero resuelven adecuadamente los test neuropsicológicos. Dysexecutive Questionnaire (DEX) (25) evalúa las funciones ejecutivas en las actividades cotidianas a través de 20 ítems, cada uno valorado en una escala de 5 puntos (desde “nunca” hasta “con mucha frecuencia”) (22, 28). En esta línea se ha desarrollado recientemente un test que evalúa las situaciones cotidianas más frecuentemente alteradas en pacientes con adicciones, de manera que ha ajustado la clínica prefrontal a lo más frecuente en estos sujetos. El ISP (Inventario de Síntomas Prefrontales) muestra correlación con el DEX, de forma que algunos ítems se evalúan paralelamente en ambos (28).

En la exploración de la memoria de trabajo, cuanto más compleja es la tarea a desarrollar, más se involucrará el sistema ejecutivo. Suele explorarse con tareas de inversión de series (p. ej., intervalo de dígitos hacia atrás) o secuencia de dígitos mixtos

y/o letras del alfabeto en orden ascendente (1). El equipo del Dr. Pascual Millán, director del presente TFG, propuso un breve protocolo para la exploración de la Memoria de Trabajo durante la aplicación habitual del test Mini-mental en pacientes con deterioro cognitivo (29).

El Trail-Making Test (TMT) es típicamente utilizado para evaluar la atención, aunque también evalúa la capacidad de realizar cambios conceptuales, al alternar números y letras, y con ello la flexibilidad mental (parte B). En la parte A, el sujeto debe unir los puntos numerados en orden ascendente (1.2.3...) mientras que en la parte B debe alternarlos con letras (1, A, 2, B, 3, ...). En estudios realizados en pacientes con perfil frontal se ha objetivado que, en la parte A (más fácil) presentaban la misma media de errores que los controles, sin embargo, en la parte B (más difícil) obtenían más del doble de errores. Los pacientes con perfil frontal pueden ser eficaces en la realización de tareas sencillas, pero fracasan cuando éstas son mas complejas, así como también resulta complejo realizar un cambio conceptual (1, 17).

En cuanto a la inhibición de respuesta, puede explorarse mediante pruebas sencillas como las denominadas “GO/NO GO”, tipo cuando el entrevistador dé una palmada, el paciente responda con otra, y no responda cuando el entrevistador haya dado dos palmadas. En el test de Stroop (Stroop Color-Word Interference Test), se valora también la capacidad de inhibición de respuestas mediante la lectura de nombres de colores escritos en tinta de otro color (p.ej. VERDE escrito en tinta roja) (1, 17).

El laberinto de Porteus (30) consiste en una serie de laberintos de dificultad ascendente que el paciente debe ir resolviendo, aunque se utiliza generalmente para la evaluación de la capacidad cognitiva, una versión adaptada se incluye en la batería de exploración de las funciones ejecutivas, ya que se evalúan la capacidad de respetar los límites (control de la inhibición) y planear la ejecución motriz para llegar a una meta. La prueba de los laberintos resulta muy larga para muchos pacientes (5, 17).

Algunos autores evalúan la capacidad de generar nuevas ideas a través de la Fluidez Verbal y Gráfica. En la FV se evalúa a través de categorías (p. ej, animales) y con clave de letra (p. ej., palabras que comiencen por la letra F), siendo la Fluidez Verbal evaluada con clave de letra la más relacionada con el lóbulo frontal. El Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS) evalúa la Fluidez Gráfica, en él el paciente debe unir con cuatro líneas una matriz de cinco puntos y formar el mayor número posible de dibujos que pueda, durante un minuto (1, 5, 17).

Mediante la imitación de ritmos simples, es posible evaluar la programación motriz como en la prueba de Luria del tipo “puño-borde-palma” en el que el paciente tiene que golpear en la mesa la parte de la mano que se le indica en secuencias repetidas y alternando el puño cerrado, el canto o borde de la mano y la palma abierta. Los

pacientes con afectación frontal suelen presentar fallos, se “atascan” durante la secuencia y presentan dificultades en los cambios de secuencia, repitiendo órdenes anteriores (1). Es una prueba muy útil incluida en test breves de examen frontal como la Frontal Assessment Battery (FAB) (31).

Con respecto a la evaluación del razonamiento abstracto, además de los ítems clásicos de los test de inteligencia tipo Wechsler como “Similitudes” o “Interpretación de proverbios” en la literatura se dispone de test como la Torre de Hanoi, el Wisconsin Card Sorting Test o la Prueba de Categorías de Halstead, que deben ser aplicados por un clínico con experiencia y formación en Neuropsicología. El test de Halstead (32) se construyó para elaborar categorías a partir de diferencias y/o semejanzas, y evalúa también la capacidad de adquirir una nueva estrategia. También evalúa este aspecto el test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (33), que presenta tarjetas con tres atributos: la forma (triángulo, estrella, cruz y círculo), el color (rojo, azul, verde y amarillo) y el número (uno, dos, tres o cuatro elementos), debiendo el paciente adivinar el criterio sucesivo de clasificación (17). La torre de Hanoi (34) evalúa la capacidad del sujeto de conseguir una meta, dividiendo ésta en pequeños objetivos más fácilmente solucionables que le permitan conseguir su propósito final. En esta prueba se presentan tres varillas (numeradas del uno al tres de izquierda a derecha), en la primera de ellas se inserta una torre de discos de diferentes tamaños y colores (número a elección del entrevistador), entonces, el paciente debe construir la misma torre en la tercera varilla siguiendo unas normas (5, 17).

Otra prueba, la Generación de Categorías Semánticas, de Delis et al. (35), presenta al paciente una lámina con 30 figuras de animales, y se le pide que genere todas las clasificaciones que pueda en cinco minutos. Es así, una prueba que evalúa la capacidad para analizar y agrupar en categorías semánticas (5, 19).

Un test interesante y relacionado con el daño frontal es la exploración de la capacidad de valorar relaciones riesgo-beneficio y obtener el mayor provecho de ellas es un aspecto fundamental en la vida cotidiana del paciente, que evalúa la Tarea de la Apuesta de Iowa (36). En este test se presentan cartas organizadas en cuatro grupos que el paciente deberá ir eligiendo, dos de ellos ofrecen ganancias (recompensa) y otros dos pérdidas (castigo) monetarios simbólicos en cada ensayo, siendo el objetivo final del sujeto aumentar su dinero simbólico lo máximo posible (19, 20).

Una tesis doctoral reciente, en un proyecto de la evaluación de la creatividad en alumnos de altas capacidades de educación primaria y secundaria, ha realizado una adaptación del test de pensamiento creativo de Torrance. En él se evalúa la fluidez creativa a través del número de dibujos máximo que el alumno compone a partir de unos trazos ya dados (juego 2) y de unas líneas paralelas (juego 3), y a los que debe poner nombre (37).

## 8.2 Revisión de la literatura de los test de fluidez ideacional y selección del protocolo de exploración del TFG

Entre los principales test de exploración de la FI tenemos el Test de Uso de Objetos, tanto de uso convencional como de usos alternativos-no convencionales. Descrito en detalle por Lezak (5). En el test de Uso de Objetos (uso convencional): se propone al paciente que escriba todos los usos habituales posibles que se le ocurran para 5 objetos comunes (ladrillo, lápiz, clip de papel, palillo de dientes, hoja de papel). En cada uno de estos objetos se le facilitan al paciente dos ejemplos de uso habitual y se le pide que escriba todos los usos que se le ocurran. Se recoge por escrito. En la forma test de Uso Alternativo de Objetos (usos no convencionales) se utilizan dos bloques de 3 objetos: (zapato, botón y llave) y (bolígrafo, neumático de coche y gafas) y se le pide que escriba todos los usos posibles no habituales que se le ocurran. Existen formas de aplicación que dejan hasta 4 minutos de tiempo y otras formas que dejan sólo 1 minuto (5).

En trabajos recientes que analizan la exploración de la IF en pacientes con Síndrome de Parkinson encontramos sobre todo trabajos que utilizan la tarea tipo Guilford de usos alternativos de una botella (38). Este test (usos alternativos de una botella) es utilizado también como ítem en el CAMCOG-R, además de las clásicas tareas de Fluidez Verbal tanto literal como semántica, Fluidez de Acciones y tareas de Fluidez Verbal alternantes (p.ej. alternar animales y muebles en 1 minuto). En la mayoría de los estudios revisados en la literatura se utiliza el tiempo de 1 minuto para las tareas de Fluidez Verbal (cualquier tipo) y de 1.30 minutos para las tareas de IF.

En el trabajo de Vannorsdall et al (7) se utilizan 2 tareas de Fluidez Verbal literal con clave de letra (letras “s” y “p”) 1 min cada una, 2 tareas de Fluidez Verbal con clave semántica (animales y supermercado) 1 minuto cada una y 1 tarea de Fluidez Gráfica dibujar tantos dibujos diferentes no denominables como pueda en 4 minutos.

En el trabajo de Kavé y Heinik (12) utilizan 1 Tarea de Fluidez Verbal con clave semántica (animales en 1 minuto), 1 tarea de Fluidez Ideativa (tantos usos diferentes como se le ocurran para una botella en 1.30 minutos).

Para este trabajo TFG, en base a la revisión expuesta de la literatura podemos seleccionar como posibles test breves más idóneos de exploración de la Ideational Fluency los mismos test que estos autores:

- i. 1 tarea de FV letra p (1 min) (algunos estudios, p.ej. el trabajo de Kavé y Heinik (12) lamentan no incluir la FV tipo letra inicial y la señalan como mejor test para las funciones ejecutivas que los de FV semántica).
- ii. 1 tarea de FV semántica: nombres de animales (1 min) o frutas (1 min).
- iii. 1 tarea de IF tipo Guilford “divergent thinking”: usos distintos de una botella (1.30 min).

- iv. 1 tarea de IF tipo Guilford “things”: decir todas las cosas que se le ocurran que sean redondas: p.ej. una moneda, una avellana, etc. (1.30 min)
- v. 2 tareas tipo “Good Citizen” de IF, en las que el paciente tenga que generar tantas ideas (1 minuto por tarea) como se le ocurran en relación con lo que tendría que hacer una persona para ser:
  - a. Un buen ciudadano
  - b. Un buen alcalde

### 8.3 Pre-selección del test breve

En el momento de seleccionar el protocolo de aplicación para la selección de un test breve, hay que considerar diversos aspectos como son la necesidad de no sobrecargar al paciente con test largos y proponer tareas interesantes para el paciente que faciliten una buena motivación. Igualmente con los sujetos control es más favorable para que mantengan una buena colaboración la utilización de protocolos no muy extensos y test breves. Es importante considerar también que un test demasiado breve puede no tener la suficiente sensibilidad para detectar la patología buscada. En el presente trabajo TFG se analizará el proyecto teórico para las 2 tareas tipo “Good citizen”, que nosotros hipotetizamos como tareas válidas de la Fluidez Ideativa (IF) con un test de referencia gold-standard para la IF como es la tarea tipo “Guilford”: usos diferentes de una botella (1.30 minutos por tarea) y una tarea de FVS (1 minuto nombres de futas) que nos servirá como gold-standard de Fluidez Verbal. No utilizaremos la tarea de FV literal (letra p) ni la tarea tipo Guilford “things”, para no hacer más largo el protocolo de exploración.

## 9. PROYECTO TEÓRICO VALIDACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN TEST BREVE DE IF EN PACIENTES CON PERFIL FRONTAL.

### 9.1 Test estandarizado

Un test estandarizado es una prueba que ha sido normalizada, es decir, que ha sido probada en una población con distribución normal (o que se conoce su distribución aunque no sea estrictamente de distribución normal) para la característica a estudiar, ya sea un test de glucosa, un test de densidad ósea o un test de inteligencia. En el proceso de estandarización se determinan las normas para su aplicación e interpretación de resultados.

En un test bien estandarizado para variables cognitivas tenemos que disponer de un grupo control de referencia por edades y por nivel de escolarización. Se debe disponer de la puntuación media, desviación estándar o típica, rango de distribución (score



mínimo y máximo) y distribución percentil para cada grupo de referencia. Por ejemplo, en un test de memoria episódica que es muy sensible a la edad y el envejecimiento (tipo aprendizaje de una lista de palabras y recuerdo posterior tras un intervalo de tiempo) deberemos disponer de al menos tres grupos de referencia (p.ej. 20-39 años; 40-59 años; 60-79 años) o con otros grupos de edades de referencia en función del objetivo de la investigación. En la práctica clínica, los sistemas de puntuación estándar más utilizados son:

- **La Escala Z:** La escala Z es para variables con distribución normal, conocida la media y la desviación estándar, en la que  $Z = 0$  es igual a la media;  $Z = +1$  es igual a +1 desviaciones estándar,  $Z = -1$  es igual a -1 desviaciones estándar. La determinación de Z viene dada por la fórmula  $Z = (x - \text{media}) / \text{desv.est}$  (donde  $x$  = score del sujeto,  $\text{media}$  = media del grupo de referencia,  $\text{desv.est}$  = desviación estándar del grupo de referencia).
- **La Distribución Percentil:** La distribución percentil puede aplicarse tanto para variables con distribución normal como para variables con distribuciones distintas a la normal. Se aplica tradicionalmente en medicina para muchas variables biológicas (p.ej. peso y talla en niños, perímetro cefálico, etc.). En la investigación neuroconductual también se aplica habitualmente. En los percentiles medios su valor se acerca a la distribución de la curva normal (El percentil o centil 50 (P50) = a la media). Sin embargo, en los percentiles muy bajos y muy altos el valor percentil se separa de la curva normal. Los percentiles de mayor interés clínico son el P10 o percentil 10 que indica un valor mínimo de normalidad para el grupo de referencia y los percentiles altos p.ej. el P90 que indica un valor alto de normalidad.
- **Punto de Corte, Curva Normal y Distribucion Percentil:** aunque tanto en epidemiología como en salud mental y biociencias se utiliza mucho el punto de corte de un test (indicativo de una determinada categoría, p.ej. glucosa > 120 = diabetes probable), en la clínica de neurología de la conducta y neuropsicología se tiende a utilizar tanto el punto de corte como la referencia de la curva normal y su puntuación estándar derivada como es la escala Z, y la distribución percentil a la hora de valorar el resultado de un test (5).
- **Valoración Clínica Global:** Se debe insistir en que los test son instrumentos auxiliares que utiliza el clínico en su labor de diagnóstico de las diferentes patologías. Las puntuaciones estándar tipo Z, escalas percentiles, etc. se deben complementar siempre con una cuidadosa valoración cualitativa por un clínico experimentado de todo el rendimiento y exploración del sujeto.

## 9.2 Condiciones de aplicación

En el proceso de estandarización de un test se determinan las normas para su aplicación e interpretación de resultados. Siempre se debe incluir de forma explícita las instrucciones al sujeto (es decir lo que debe hacer y lo que no debe hacer, la “consigna del test”, ejemplos). Además tiene que estar explícitamente recogido el tiempo de aplicación del test, el sistema de recogida de los datos, el sistema de interpretación y valoración de las respuestas correctas y no correctas, así como el sistema de *score* o puntuación aplicado a cada ítem del test o unidad de valoración.

## 9.3 Criterios que debe reunir un test para su estandarización

- i. *Validez*: las tareas tipo “Good citizen” son especialmente válidas para el constructo de Fluidez Ideativa, ya que el sujeto debe generar todas las ideas que se le ocurran para la consigna solicitada. Es decir, el sujeto debe generar en su lenguaje verbal espontáneo (sirve tanto lenguaje oral como escrito) todas las ideas posibles que describan y se ajusten al test, p.ej. “diga todas las ideas que se le ocurran para ser un buen ciudadano”. Es decir, el paciente debe expresar a través del lenguaje explicativo-narrativo (oral ó escrito) una serie de enunciados que expresen las ideas más adecuadas a la tarea solicitada. Un test se considera válido cuando mide aquello que pretende medir. Se establece la hipótesis de que las tareas tipo “Good citizen” y tipo “Guilford” de usos alternativos serán válidas puesto que cumplen los criterios de generatividad exigiendo que el sujeto genere una serie sucesiva de ideas lo que permitirá valorar los aspectos esenciales de las tareas de IF como son: fluidez (número de ideas), flexibilidad (cambios en el tipo de ideas), calidad (especificidad, adecuación a la consigna solicitada) e inhibición de otras ideas que no correspondan a los solicitado.
- ii. *Fiabilidad*: en la teoría clásica de los test, se define la fiabilidad como la consistencia interna del test (es decir el grado en que los ítems que componen el test midan el mismo constructo psicológico) y también como la estabilidad en el tiempo del test (es decir que realizado el mismo test en dos momentos distintos habrá pocas diferencias). Un test fiable debe ser preciso (tener poca probabilidad de errores atribuibles al azar), consistente y estable en el tiempo, es decir, si lo aplicamos de forma repetida dará las mismas puntuaciones o cercanas (39).
- iii. *Exactitud*: el test debe ser lo más exacto posible, es decir la puntuación en el test debe ser un valor lo más cercano posible al valor real del hecho que se estudia. En los test psicométricos y neuropsicológicos se exige que el sujeto colabore activamente en la realización del test. Un test en el que no colabore bien el paciente puede dar puntuaciones falsamente bajas por poco interés del sujeto. A nivel diagnóstico se considera el término de exactitud diagnóstica que incluye

la valoración de los principales parámetros diagnósticos como son la Sensibilidad, Especificidad y los Valores Predictivos positivo y negativo del test. Un parámetro global que incluye tanto la Sensibilidad como la Especificidad es el Índice de Exactitud Diagnóstica del test, que incluye la valoración de todos los Verdaderos Positivos, Verdaderos Negativos, Falsos Positivos y Falsos Negativos (40).

## 9.4 Aplicación estudio piloto

Se deberá realizar un estudio piloto de tipo prospectivo, transversal y descriptivo (41). Exploración en una muestra de controles voluntarios sin patología cerebral y que vivan en la comunidad: se registrará en cada caso la edad, el sexo, lateralidad (si es diestro o zurdo), el nivel de escolarización (años en que terminó los máximos estudios que haya realizado), la profesión o actividad principal, hobbies y aficiones. Se valorará de forma subjetiva por cada sujeto control si se nota problemas de falta de memoria y problemas de atención o concentración o si por el contrario estiman que no tienen problemas de memoria ni atencionales. Se registrarán todos los nombres, ideas y expresiones verbales de cada sujeto control, así como las pausas a lo largo del decurso de realización de cada test. Se registrarán los valores en los primeros 0-30 segundos, 31-60 segundos y un período final entre 61-75 seg para los test.

El grupo del director del presente TFG propuso un modelo de análisis en dos mitades para tareas de Fluidez Verbal semántica (Animales) que se basa en la estimación teórica de que en un sujeto normal, con plena competencia lingüística de su lengua materna y sin afasia o anomia, las tareas de FV no tienen el mismo grado de dificultad a lo largo del curso de la tarea. En todas las tareas de FV tanto semánticas, como fonológicas, de acciones, etc., el grado de dificultad y de “esfuerzo de búsqueda lexical” va aumentando conforme aumenta el tiempo de la tarea de FV. Al principio de la tarea (0-30 segundos) el esfuerzo de búsqueda lexical es menor que en la segunda mitad de la tarea (31-60 seg) (42).

## 9.5 Diseño de la plantilla de exploración para aplicación en el estudio piloto

Siguiendo todo lo anterior expuesto, hemos diseñado una plantilla de explicación para el estudio piloto en una muestra de controles voluntarios sanos, tratándose éstos de adultos con una función cognitiva normal. En esta plantilla (ANEXO 2), se recogen las principales variables socio-demográficas de interés para los estudios de estandarización de test cognitivos.

Se registra la Edad, Sexo, Lateralidad o dominancia manual, Escolaridad mediante dos variables (edad hasta la que cursó sus últimos estudios formales y máximo nivel de estudios alcanzado, clasificado en: básicos, medios y superiores), Profesión (clasificado

en niveles) y Hobbies y Aficiones. También se registra si el paciente tiene alguna queja subjetiva de memoria, o si, por el contrario, presenta una adecuada funcionalidad para las actividades de la vida diaria.

Posteriormente, aparecen las tareas seleccionadas para nuestro test breve; aparece un breve enunciado, las instrucciones que el entrevistador debe dar a cada uno de los sujetos voluntarios, seguida de una tabla, donde se debe registrar por escrito todas las respuestas, incluidas las pausas, respuestas repetidas,... y cualquier otro elemento que haya aparecido durante la realización de la tarea en la conversación.

Se han seleccionado entre las principales variables cognitivas de estudio y de interés en este TFG:

- FVS (Frutas) cantidad de respuestas diferentes durante el periodo 0-30 seg, 31-60 seg y 61-75 seg, total de respuestas diferentes 0-75 segundos.
- Tareas “Good citizen”:
  - Tarea del “buen ciudadano”: número de respuestas diferentes durante el periodo 0-30, 31-60 y 61-75 seg.; total de respuestas 0-75 segundos.
  - Tarea del “buen alcalde”: cantidad de respuestas diferentes durante el periodo 0-30, 31-60 y 61-75 seg.; total de respuestas 0-75 segundos.
- Tarea tipo Guilford, usos alternativos de una botella: cantidad de respuestas diferentes durante el periodo 0-30 segundos, 31-60 segundos y 61-90 segundos, total de respuestas diferentes 0-90 segundos.

## 9.6 Estudio piloto en controles voluntarios sanos

El estudio piloto debe ser una primera fase, muy general de exploración, del proyecto de estandarización, que para su validación definitiva, precisará de una segunda fase a realizar sobre pacientes en la Unidad de Funciones Cerebrales Superiores y Demencias (CEX Neurología) del Hospital Clínico Universitario Lozano-Blesa de Zaragoza. El estudio piloto sobre controles normales permitirá hacer un análisis estadístico de las principales variables cognitivas en estudio: FVSfrutas, Tareas tipo Good-citizen (Buen ciudadano y Buen alcalde), Tarea tipo Guilford (usos alternativos de una botella) y de la influencia de las variables socio-demográficas (edad, el sexo, el nivel de escolarización, presencia de quejas subjetivas cognitivas, nivel profesional, nivel hobbies) sobre las variables cognitivas en estudio.

Se debe realizar un análisis exploratorio de los primeros datos y un segundo estudio piloto de recogida de controles (muestra no probabilística de conveniencia) con criterio doble de edad (buscando al menos dos niveles aproximados de edad grupo de adultos jóvenes entre 18-49 años y grupo de adultos >50 años) y con normalidad cognitiva, que hagan vida normal en la comunidad.

## 9.7 Análisis Estadístico

- i. Se introducirán todos los datos en el programa SPSS 23 para Mac o Windows. Análisis descriptivo de las principales variables socio-demográficas y cognitivas del grupo control estudiado. Determinación de los valores de normalidad con el test de Shapiro-Wilk (equivalente al test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para muestras de tamaño  $n < 50$ ). Determinación de los valores descriptivos habituales: media, desviación estándar, error estándar de la media, rango de distribución, varianzas, intervalo de confianza al 95% y determinación de las distribuciones percentiles.
- ii. Se realizará un Análisis estadístico inferencial tipo ANOVA y de regresión para determinar la influencia de las principales variables socio-demográficas sobre las variables cognitivas.

## 10. DISCUSIÓN

### 10.1. Test breves de Fluidez ideativa seleccionados

Hoy en día, no existe ningún test breve que permita evaluar de forma específica la Fluidez Ideativa, una compleja función superior del cerebro humano. Para hallar el déficit de esta función los profesionales deben utilizar baterías extensas que definen la existencia o no de alteraciones cognitivas, para después (realizando nuevos test) se pueda identificar y perfilar el tipo de déficit. Este proceso requiere que el paciente acuda varias veces a la consulta, así como las baterías largas de test a realizar originan cansancio en el paciente (1). Por todo ello, creemos en la utilidad de desarrollar un test breve que permita cualificar la Fluidez Ideativa en pacientes con perfil frontal.

La necesidad de test breves, bien estandarizados, en la exploración de las funciones cognitivas es una necesidad clínica con valor tanto en la práctica como en la investigación del amplio campo de las neurociencias y las relaciones “cerebro-conducta”.

Las tareas de Fluidez Verbal han sido recientemente descritas como útiles para valorar la Fluidez Ideativa, y son utilizadas con este fin por varios autores (7, 12, 38). En esta tarea se activan numerosos procesos cognitivos, requiere de atención, memoria de trabajo, así como la toma de decisión de la respuesta y la evaluación de la misma mediante un control supervisor.

Las tareas tipo Guilford, podrían ser de las mejores alternativas para evaluar la IF en pacientes con perfil frontal, pues al ir generando una serie de elementos con arreglo a una consigna, en cada decisión lexical e ideativa que el sujeto genera debe inhibir los usos típicos más frecuentes, combinándose así tres tareas: búsqueda lexical y

conceptual activa no típica, decisión lexical y conceptual e inhibición de lo no procedente (38). Las tareas tipo Good Citizen también son adecuadas para pacientes con perfil frontal, ya que demandan un esfuerzo de “preparación conceptual” de búsqueda y activación “pre-verbales” en el sistema semántico de lo que se solicita en la tarea, como paso previo a la generación de los enunciados lingüísticos que transmiten el “mensaje” o “mensajes” solicitados. Todas las tareas seleccionadas en este TFG como test breves de Fluidez ideativa son de tipo verbal, con la exigencia “sine qua non” de que el sujeto explorado tiene una competencia lingüística normal en el idiomal español.

En las tareas descritas anteriormente, las respuestas están compuestas de una sola palabra o un grupo de ellas, siendo las tareas del “buen ciudadano” y “buen alcalde”, las únicas que evalúan la emisión por parte del receptor de un acto discursivo completo, este debe ser coherente y consecuente a la consigna descrita.

A partir de la revisión de la literatura realizada, podemos estimar que el constructo FLUIDEZ IDEATIVA representa una vía novedosa de comprensión de algunos dominios cognitivos como la inteligencia fluida que se ven afectadas en distinto grado en las patologías frontales.

La selección de los test breves, expuesta en el ANEXO 2, con la plantilla de aplicación preparada para su utilización en la fase de estudio piloto representa el resultado de todo el trabajo de revisión teórica de este TFG.

## 10.2. Limitaciones generales del presente estudio

Como analizamos en la Introducción, el amplio dominio de las Funciones Ejecutivas y su carácter multi-dimensional nos obligan a aceptar que un sólo test breve va a ser siempre insuficiente e incompleto para la exploración comprensiva de las patologías frontales. Un clínico con experiencia es capaz de detectar la hipokinesia y bradipsiquia general de un paciente con síndrome de Parkinson o síndromes relacionados, esta hipokinesia y bradipsiquia se reflejará probablemente como “lentitud general” en su conducta general y en los test cognitivos y el clínico debe ser capaz de valorar siempre estos aspectos que pueden influir en los test.

Este tipo de sesgos generales pueden afectar a todos los test cognitivos, como por ejemplo, una anomia latente (dificultad en evocación de los nombres) puede afectar a todos los test de tipo verbal, o un nivel educativo bajo a todos los test de inteligencia de tipo lápiz y papel como el test breve de uso más generalizado que es el Mini-Mental State Examination de Folstein, adaptado y validado en España por el Prof. Antonio Lobo (43).

Además, aunque las tareas propuestas tengan relación con la inteligencia general, la inteligencia fluida, la creatividad, la imaginación, la atención compleja, la capacidad de

inhibición de conductas no deseadas, etc., la multidimensionalidad de las funciones ejecutivas y de las patologías frontales obliga a subrayar que los test breves seleccionados son test que exploran de una forma sistematizada el constructo de fluidez ideativa o ideacional (IF) y no constituyen un test completo de Funciones ejecutivas.

### 10.3. Limitaciones específicas del test breve seleccionado

Por otra parte, somos conscientes de las posibles debilidades que esta propuesta de test breve puede presentar. En primer lugar, el número de tareas se ha adaptado hasta poder conformar un test breve, por lo que se ha prescindido de algunas tareas previamente seleccionadas (Fluidez Verbal léxica, tarea tipo Guilford “cosas redondas”). También se ha adaptado la duración de cada una de ellas, dejando al sujeto un tiempo limitado para producir todas las ideas que pueda (5). Además, las tareas de “buen ciudadano” y “buen alcalde” pueden tener algunas respuestas en común (p.ej., pensar en el prójimo), por lo que el sujeto podría aumentar el número de respuestas en el segundo test presentado, repitiendo con facilidad alguna respuesta dada en el ejercicio previo. Como hemos explicado previamente, estas tareas evalúan el discurso por completo, de forma que la forma de expresión de cada sujeto puede verse influida en el número de respuestas dadas, pues cuanto más tiempo desempeñe el sujeto en exponer cada idea, menos respuestas totales obtendrá, y viceversa.

Es posible potenciar un test breve mediante un buen sistema de puntuación o “score”. En las tareas de IF, el aspecto de la “calidad” de las respuestas y los distintos sistemas posibles de puntuación constituyen una futura línea de investigación.

## 11. CONCLUSIONES

- La Fluidez ideativa o fluidez ideacional (*Ideational Fluency*- IF-) se ha definido en la actualidad como la capacidad de producir o generar diferentes ideas o ejemplos con relación a un tema específico y en un tiempo determinado.
- El protocolo de test breve de exploración de la Fluidez Ideativa para pacientes de perfil frontal expuesto como ANEXO 2, recoge las tareas que estimamos son más adecuadas en la exploración de dicha función.
- El estudio piloto en controles sanos es la segunda etapa en el proceso de estandarización del test, siendo la primera etapa la revisión teórica que constituye el presente TFG.
- La tarea tipo Guilford, podría ser una de las mejores tareas para evaluar esta función en pacientes con perfil frontal, ya que requiere que el sujeto combine tres tareas: búsqueda lexical y conceptual activa no típica, decisión lexical y conceptual e inhibición de lo no procedente (38).



## 13. BIBLIOGRAFÍA

1. Teng E. The mental status examination in adults. Up To Date. [Online]. 2018 [cited 2018 Diciembre 1]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/the-mental-status-examination-in-adults> .
2. Wilson R, Gilley D, Tanner C, Goetz C. Ideational fluency in Parkinson's disease. Brain and Cognition [Internet]. 1992 [citado 1 dic 2018]; 20(2): 236-44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1449756>
3. Saklofske D, Reynolds C, Shwean V. The Oxford Handbook of Child Psychology: Oxford University Press; 2013.
4. Robinson G, Shallice T, Bozzali M, Cipolotti L. The differing roles of the frontal cortex in fluency tests. Brain [Internet]. 2012 [citado 1 dic 2018]; 7(135): 2202-14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22669082>
5. Lezak M, Howieson D, Bigler E. Neuropsychological assesment. Cuarta ed. New York: Oxford University Press; 2004.
6. Piatt A, Fields J, Paolo A, Koller W, Tröster A. Lexical, semantic, and action verbal fluency in Parkinson's disease with and without dementia. J Clin Exp Neuropsychol. 1999; 21(4): 435-43.
7. Vannorsdall T, Maroof D, Gordon B, Schretlen D. Ideational fluency as a domain of human cognition. Neuropsychology [Internet]. 2012 [citado 1 dic 2018]; 26(3): 400-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22563877>
8. Dippo C. Evaluating the Alternative Uses test of Creativity. In Proceedings of the National Conference On Undergraduate Research (NCUR); 2013; University of Wisconsin La Crosse.
9. Jenkins J, Schuell H. Afasia en adultos según Schuell: diagnóstico, pronóstico y tratamiento. Buenos Aires: Editorial Médica-Panamericana; 1976.
10. Pascual L, Fernández Turrado T. Las pruebas de Fluidez Verbal. Pardo CC, editor. Madrid: Test Cognitivos Breves, Ediciones SEN; 2015.
11. Fernández Turrado T. Contribución a la exploración del síndrome afaso-apracto-agnósico. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza. 1993.

12. Kavé G, Heinik J. Cognitive correlates of perseverations in individuals with memory impairment. Arch Clin Neuropsychol [Internet]. 2016 [citado 1 dic 2018]; 32: 63-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28122766>
13. Manning L, Cassel D, Cassel J. St Augustine's reflections on memory and time and the current concept of subjective time in mental time travel. Behav Sci. 2013; 3: 232-43.
14. Luria A. Fundamentos de Neurolingüística Barcelona: Toray-Masson; 1980.
15. Carpenter R. Neurofisiología. México: El Manual Moderno; 1998.
16. Barroso Y Martín J, León-Carrión J. Funciones ejecutivas: control, planificación y organización del conocimiento. Rev Psicol Gen Apl. 2002; 55(1): 27-44.
17. Ardila A, Ostrosky F. Guía para el diagnóstico neuropsicológico. Miami: FI; 2012.
18. Luria A. El cerebro en acción. España: Roca; 1989.
19. Mesulam M. Principles of behavioral and cognitive neurology. Oxford University Press; 2000.
20. Arnedo Montoro M, Bembibre Serrano J, Triviño Mosquera M. Neuropsicología a través de casos clínicos. Madrid: Editorial Médica-Panamericana; 2012.
21. Fassbender C, Murphy K, Foxe J, Wylie G, Javitt D, Robertson I, et al. A topography of executive functions and their interactions revealed by functional magnetic resonance imaging. Brain Res Cogn [Internet]. 2004 [citado 1 dic 2018]; 20(2): 132-43. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15183386>
22. Takeuchi H, Taki Y, Sassa Y, Hashizume H, Sekiguchi A, et al. Brain structures associated with executive functions during everyday events in a non-clinical sample. Brain Struct Funct. 2013; 218: 1017-32.
23. Fuster J. Frontal Lobe and cognitive development. J Neurocytol. 2002; 31: 373-385.
24. Larner A. The neurocognitive impairment of neurological disorders. Cambridge Medicine; 2008.
25. Wilson BA, Alderman N, Burgess P, Emslie H, Evans J. Behavioural assessment of the Dysexecutive Syndrome. Bury St. Edmunds, UK: Thames Valley Test Company; 1996.

26. Gioia G, Isquith P, Guy S, Kenworthy L. Behavior rating inventory of executive function. *Neuropsychol Dev Cogn*. 2000; 6: 235-8.
27. Grace J, Malloy P. Frontal Systems Behavior Scale (FrSBe): professional manual Lutz F, editor. Psychological Assessment Resources; 2001.
28. Ruiz Sánchez de León JM, Pedrero Pérez EJ, Lozoya Delgado P, Llanero-Luque M. Inventario de síntomas prefrontales para la evaluación clínica de las adicciones en la vida diaria: proceso de creación y propiedades psicométricas. *Rev Neurol*. 2012; 54(11): 649-63.
29. Pascual L, Fernandez T, Saz P, Lobo A, Morales F. Exploración de la memoria de trabajo con el miniexamen cognoscitivo. *Rev Neurol*. 2000; 30(1): 1-4.
30. Porteus S. The Maze Test and Clinical psychology Palo Alto California: Pacific Books; 1959.
31. Dubois B, Slachevsky A, Litvan I, Pillon B. The FAB. A frontal assessment battery at bedside. *Neurology*. 2000; 55: 1621-6.
32. Halstead W. Brain and intelligence. Chicago: Chicago University Press; 1947.
33. Grant D, Berg E. A behavioral analysis of degree of impairment and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card sorting problem. *J Exp Psychol*. 1948; 39: 404-11.
34. Dehaene S, Changeux J. A hierarchical neuronal network for planning behavior. *Neurobiology* [Internet]. 1997 [citado 1 dic 2018]; 94(139): 23-38. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9371839>
35. Delis D, Squire L, Bihle A, Massman P. Componential analysis of problem solving ability: performance of patients with frontal lobe damage and amnesic patients on a new sorting test. *Neuropsychologia* [Internet]. 1992 [citado 1 dic 2018]; 30: 683-97. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1407485>
36. Bechara A, Damasio A, Damasio H, Anderson S. Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition* [Internet]. 1994 [citado 1 dic 2018]; 50: 7-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8039375>
37. Dirección general de ordenación e innovación educativa. Gobierno de Canarias. Adaptación y baremación del test de pensamiento creativo de Torrance: expresión figurada. Educación primaria y secundaria. Canarias. 2019.

38. Tomer R, Aharon-Peretz J, Tsitrinbaum Z. Dopamine asymmetry interacts with medication to affect cognition in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*. 2007; 45: 357-67.
39. Cronbach LJ. Fundamentos de los test psicológico: aplicaciones a las organizaciones, la educación y la clínica: Biblioteca Nueva; 1998.
40. Martín Andrés A, Luna del Castillo J. Bioestadística para las ciencias de la salud. Primera ed. Madrid: Ediciones Norma-Capitel; 2004.
41. Santabárbara Serrano, J et al. Cálculo del tamaño de la muestra en estudios biomédicos. Prensas de la Universidad de Zaragoza. 2015.
42. Fernández Turrado T, Pascual Millán L, Fernández Arín E, Larrodé Pellicer P, Santos Lasiosa S, Mostacero E. Modelo de Análisis en dos mitades para tareas de Fluidez Verbal Semántica. *Rev Neurol*. 2007; 44(9): 531-6.
43. Lobo A, et al. Revalidación y normalización del Mini-Examen Cognoscitivo en la población general geriátrica. 1979.

