
Aproximación cualitativa al diagnóstico del síndrome disejecutivo en pacientes con lesión cerebral

Qualitative approach to the diagnosis of dysexecutive syndrome in patients with traumatic brain injury

Abordagem qualitativa para o diagnóstico de síndrome disexecutiva em pacientes com lesão cerebral

RECIBIDO: 14 julio 2023 ACEPTADO: 13 octubre 2023

Olga Inozemtseva^{1,2} Diana López Lozano¹

¹. Instituto de Neurociencias, CUCBA, Universidad de Guadalajara, México.

². Departamento de Estudios en Educación, CUCSH, Universidad de Guadalajara, México.

RESUMEN

Luria ha destacado la importancia de las funciones frontales superiores (funciones ejecutivas-FE) para la adaptación de las personas al entorno y un comportamiento adecuado. El trastorno de estas funciones provoca el síndrome disejecutivo (SD) que es una condición clínica que afecta sustancialmente la organización de la actividad cognitiva y la funcionalidad en la vida diaria. Una lesión cerebral adquirida es una de las principales causas de este trastorno. El diagnóstico del SD se ha basado tradicionalmente en resultados de las pruebas de escritorio que evalúan las FE asociadas principalmente a la actividad cognitiva, sin embargo, no reflejan limitaciones funcionales de los pacientes en su vida cotidiana, y no abarcan trastornos de conducta, aunque éstos suelen ser notorios, pudiendo incluso corresponder a todo el SD. Por ello, se ha sugerido que el diagnóstico debe establecerse de forma objetiva valorando tanto aspectos conductuales como cognitivos. Estos dos aspectos de las FE fueron evaluados y analizados cualitativamente en 17 pacientes con daño cerebral adquirido de diversa etiología. Los resultados mostraron que un paciente presentó alteraciones solo en la parte cognitiva del funcionamiento ejecutivo, tres de ellos solo en la parte conductual, doce presentaron alteraciones tanto en la parte cognitiva como conductual, y un paciente presentó solamente alteraciones leves en la parte cognitiva, pero no fue diagnosticado con el SD, a pesar de tener una lesión frontal. Los cambios a nivel ocupacional o funcional de los pacientes se relacionaron con alteraciones conductuales ejecutivas y no cognitivas. Estos hallazgos evidenciaron que es necesario evaluar los aspectos cognitivos y conductuales de las FE para establecer un diagnóstico confiable de SD.

Palabras Clave: síndrome disejecutivo, cognición, conducta, lesión cerebral.

Keywords: dysexecutive syndrome, cognition, behavior, brain injury.

Palavras-chave: síndrome disexecutiva, cognição, comportamento, lesão cerebral.

Correspondencia: Olga Inozemtseva, Francisco de Quevedo 180, Col. Arcos Vallarta, CP 44130, Guadalajara, Jalisco, México. Correo: olga.inozemtseva@academicos.udg.mx



ABSTRACT

Luria has emphasized the importance of the superior frontal functions (executive functions-EF) for people's adaptation to the environment, and adequate behavior. Disorder of these functions causes dysexecutive syndrome (DS) is a clinical condition that affects substantially functionality in daily life. An acquired brain lesion is one of the main causes of this disorder. Diagnosis of DS has traditionally been based on low-score desk tests that evaluate EF associated with cognitive activity, however, do not sufficiently represent the functional demands of patients in their everyday life. Even more, do not consider behavioral disorders although they tend to be prominent, and can even correspond to the entire DS. For this reason, it has been suggested that the diagnosis should be established objectively by assessing both behavioral and cognitive aspects. These two aspects of EF were assessed and analyzed qualitatively in 17 patients with acquired brain damage of diverse etiology. The results showed that one patient presented alterations only in the cognitive part of the executive functioning, three of them only in the behavioral part, twelve showed alterations in both the cognitive and behavioral parts, and one patient did not present any alteration despite having a frontal brain injury. The changes at the occupational or functional level of the patients were related to executive behavioral and non-cognitive alterations. These findings evidenced that it is necessary to assess both cognitive and behavioral aspects of EF to establish a reliable diagnosis of DS.

RESUMO

Luria destacou a importância das funções frontais superiores (funções executivas-FE) para a adaptação das pessoas ao ambiente e comportamento adequado. O distúrbio dessas funções causa a síndrome disexecutiva (SD), que é uma condição clínica que afeta substancialmente a organização da atividade cognitiva e a funcionalidade na vida diária. Uma lesão cerebral adquirida é uma das principais causas desse distúrbio. O diagnóstico de SD tem sido tradicionalmente baseado nos resultados de testes documentais que avaliam FEs associadas principalmente à atividade cognitiva; no entanto, eles não refletem limitações funcionais dos pacientes em suas vidas diárias e não incluem distúrbios comportamentais, embora sejam geralmente notório, podendo até corresponder a todo o DS. Por isso, tem sido sugerido que o diagnóstico seja estabelecido de forma objetiva, avaliando tanto os aspectos comportamentais quanto os cognitivos. Esses dois aspectos da FE foram avaliados e analisados qualitativamente em 17 pacientes com lesão cerebral adquirida de várias etiologias. Os resultados mostraram que um paciente apresentou alteração apenas na parte cognitiva do funcionamento executivo, três deles apenas na parte comportamental, doze apresentaram alterações tanto na parte cognitiva quanto comportamental e um paciente apresentou apenas alterações leves na parte cognitiva, mas não foi diagnosticado com SD, apesar de apresentar lesão frontal. Alterações no nível ocupacional ou funcional dos pacientes foram relacionadas a alterações comportamentais executivas e não cognitivas. Esses achados evidenciam que é necessário avaliar os aspectos cognitivos e comportamentais das FE para estabelecer um diagnóstico confiável de SD.

A.R. Luria (1974) fue uno de los primeros neuropsicólogos quien enfatizó la importancia de las funciones superiores reguladoras del comportamiento humano ante una intención definida y dirigida a una meta, que requieren de un tono cortical constante, agrupadas en lo que él llamó la tercera unidad funcional ubicada en los lóbulos frontales responsables de la acción de programar, regular y verificar la actividad consciente del hombre que con la participación del lenguaje forman el pensamiento abstracto útil para la solución de problemas, organización de la actividad cognitiva y establecimiento de relaciones humanas. En específico estas funciones frontales superiores se refieren a planificación estratégica, control de impulsos, suspensión de respuesta no deseada, retención de información necesaria para ejecutar el plan y la verificación constante del cumplimiento del objetivo deseado. Más tarde estas funciones fueron denominadas "funciones ejecutivas" (FE) – término acuñado por Lezak (1982), bajo el cual conocemos estas funciones cerebrales en la actualidad.

Desde los numerosos estudios y observaciones de Luria, posteriormente de otros neuropsicólogos, se sabe que la afectación de las FE lleva devastadoras consecuencias en cuanto a la auto-regulación de la conducta y la organización del funcionamiento cognitivo tanto para el paciente como para toda la familia. Las lesiones cerebrales adquiridas de diversa etiología son una de las principales causas de daño en FE y aunque es bien conocido que no dependen exclusivamente de los lóbulos frontales, hay suficiente evidencia empírica que demuestra que una lesión en las áreas cerebrales anteriores es suficiente para provocar su disfunción. La semiología clínica engloba varias características asociadas con disfunciones

ejecutivas relacionadas con la actividad cognitiva como ser incapaz de mantener secuencia de acciones para lograr un objetivo, no poder cambiar de estrategia cuando la elegida no funciona, no poder elaborar un plan para lograr una meta, suspender una acción no deseada; y otras características relacionadas con alteraciones conductuales como apatía e hipoactividad, o bien desinhibición, agresividad, sexualidad exacerbada, ausencia de conciencia de sus propias alteraciones, entre otras. A este conjunto de alteraciones cognitivas y conductuales se le conoce como síndrome disejecutivo (SD), propuesto por Baddeley (Baddeley & Wilson, 1988; Baddeley, 1996) para referirse a un grupo de características que imposibilitan la funcionalidad y adaptación ambiental adecuadas presentes en personas que han sufrido daño cerebral, el cual anteriormente Luria denominó "síndrome frontal". Actualmente, se usa el término "síndrome disejecutivo", dado que cuadros de trastornos ejecutivos no son exclusivamente causados por daño en áreas frontales, sino también pueden presentarse ante lesiones en estructuras profundas subcorticales como el tálamo, cuerpo estriado, ganglios basales o por daño axonal difuso y deterioro de la sustancia blanca periventricular que presentan síntomas similares a los expuestos por daño en el área cortical anterior (De Witte et al., 2008; Dujardin et al., 2000; Heyder, et al., 2004; Lamar et al., 2010). Aún más, hay evidencia empírica de que personas sin una lesión cerebral manifiestan alteraciones ejecutivas (Chan, 2001).

Aunque un número considerable de estudios han documentado la frecuencia de desórdenes disejecutivos entre la población con lesiones cerebrales, el diagnóstico del SD aun es inespecífico. Debido a que el funcionamiento ejecutivo requiere de interacción de múltiples procesos cognitivos y no siempre es posible medirlos de manera independiente, ya que las FE forman parte de un continuo de ejecución y los test creados para medirlos no pueden aislarlos en su totalidad. Por otro lado, ante la presencia de una lesión cerebral, no todos los procesos se ven afectados y de éstos, no todos en el mismo nivel de gravedad, por lo que cada caso da lugar a una heterogeneidad de síntomas y hasta la fecha no existe consenso de cuantos, cuales o a qué nivel de gravedad deberían estar afectados para establecer el diagnóstico del SD.

La evaluación tradicional de las FE incluye la aplicación de una serie de pruebas que proporcionan indicadores cuantitativos de dominios ejecutivos, sin embargo, las evidencias empíricas han dado cuenta de que las puntuaciones obtenidas en las pruebas no siempre son indicadores fiables del grado de alteración funcional en la vida cotidiana del paciente. Para extender la detección de disfunciones ejecutivas en la vida cotidiana del paciente se ha implementado la recolección de datos de las alteraciones conductuales presentes en el paciente a través del historial clínico con la ayuda de algún informante que tenga contacto directo con él, sin embargo, estos reportes no siempre son objetivos, carecen de indicadores de frecuencia o nivel de gravedad de los síntomas que permitan determinar el grado de afectación funcional en la vida diaria y por tanto la presencia del trastorno. El uso de instrumentos que incluyen tareas que pretenden medir las FE a través de acciones en ambientes cercanos a la vida real incrementan la validez ecológica de la evaluación, pero aun así no reflejan la realidad de las alteraciones conductuales que son frecuentes en pacientes cerebro lesionados.

Dado que hay evidencia clínica sustancial de que los desórdenes conductuales pueden incluso ser predominantes por sobre los déficits cognitivos o hasta ser los únicos que formen el cuadro disejecutivo sobre todo si el daño se encuentra en regiones frontomediales (Baddeley & Wilson, 1988; Eslinger & Damasio, 1985); la evaluación objetiva y medible de la semiología conductual debería incluirse en todos los casos para poder establecer el diagnóstico del SD.

Tomando en cuenta esta disociación, se ha sugerido que el diagnóstico del SD debe establecerse considerando de manera independiente el aspecto cognitivo y el aspecto conductual de los síntomas (Godefroy, et al, 2010). Sin embargo, esto no ha sido claramente establecido y a la fecha no existen criterios homogéneos que determinen y diferencien el diagnóstico en cualquiera de las dos condiciones. Con el fin de dar solución a estos inconvenientes y eliminar la ambigüedad en el diagnóstico del SD, Godefroy et al, (2010), propusieron que para diagnosticar el SD bastaría con encontrar alteraciones significativas en cualquiera de los dos aspectos. Sin embargo, hasta la fecha no se cuenta con suficientes evidencias empíricas para apoyar esta propuesta.

Así, el propósito del presente trabajo fue aportar evidencias sobre el método de diagnóstico del SD en personas con lesión cerebral adquirida considerando tanto alteraciones de los aspectos cognitivos del funcionamiento ejecutivo, como de los aspectos conductuales en la vida cotidiana.

Se hipotetizó que habrá disociación entre los perfiles de sintomatología disejecutiva (cognitiva o conductual) de una muestra de pacientes con lesión cerebral adquirida.

MÉTODO Y PROCEDIMIENTOS

Participantes

Para poder incluir al estudio a los pacientes con daño cerebral se establecieron los siguientes criterios de inclusión: tener seis meses después de la lesión; no presentar incapacidad motora, sensorial o del lenguaje que limitaría la evaluación; no tener otra patología neurológica degenerativa en comorbilidad con el daño adquirido; tener entre 18 y hasta 60 años; no tener antecedentes de trastorno por consumo de sustancias o de enfermedades psiquiátricas; tener escolaridad mínima de primaria completa y un nivel de coeficiente intelectual (CI) no menor de 70 puntos.

Se revisaron aproximadamente 500 registros de pacientes, de los cuales se seleccionaron cerca de 200, de los cuales solo 48 pacientes fueron evaluados. Finalmente, se incluyeron 17 pacientes (11 hombres y 6 mujeres) con evidencia de daño cerebral adquirido corroborado a través del expediente clínico y estudio de neuroimagen que cumplieron con los criterios de inclusión requeridos. Los pacientes excluidos del estudio fueron aquellos que no cumplieron con los criterios de inclusión, sus datos de contacto habían cambiado, vivían fuera de la ciudad y se les dificultaba asistir a la cita de evaluación, o bien no quisieron participar.

En cuanto a la etiología de la lesión, 10 de los 17 pacientes habían sufrido traumatismo craneoencefálico (TCE), 1 un evento vascular cerebral (EVC), 2 eran posquirúrgicos de lesión tumoral, 1 por cisticercosis, 2 por rotura de aneurisma y 1 tuvo un angioma venoso. De los 17 pacientes, 14 tenían la lesión localizada en el área frontal, 2 de los cuales incluían lesión en el área frontal, pero involucrando daño en otra área como parietal u occipital; 1 tenía lesión localizada en el área temporal; 1 daño en el área temporo-parieto-occipital y 1 con una lesión axonal difusa. Nueve pacientes tenían lesiones del lado izquierdo, dos la tenían del lado derecho, cuatro bilateralmente y uno con daño difuso y uno a nivel subcortical. La Tabla 1 muestra un resumen de la distribución de la localización del daño y la etiología.

Tabla 1: Localización de la lesión y etiología

Localización	Etiología						TOTAL
	TCE	EVC	TUMOR	CISTICERCO	ANEURISMA	ANGIOMA	
Frontal	6	1	2	1	1	1	12
Frontal + otro	2						2
Temporal					1		1
Temporal + otro	1						1
Difuso	1						1
Sum	10	1	2	1	2	1	17

Nota: Los números de la tabla se refieren a la cantidad de pacientes con determinada etiología. TCE= traumatismo craneoencefálico; EVC= evento vascular cerebral.

La muestra de pacientes tuvo una media de edad de 42 años ($DE = 8.9$) con un rango entre 26 y 57 años; y la media de la escolaridad fue de 11.18 ($DE = 4.7$; rango de 6–18). La media del cociente intelectual fue de 91.53 ($DE = 10.98$, rango de 73–112). Los pacientes al momento de ser evaluados tenían por lo menos seis meses de haberles ocurrido su lesión ($M = 55$ meses y un rango de 6–368; $DE = 88.9$). Ninguno de ellos presentó alteraciones significativas de lenguaje, motoras o conductuales que limitaran su evaluación. Todos los participantes hablaban español como lengua materna y asistieron a la valoración de manera voluntaria y sin ayuda externa.

De acuerdo con los criterios de Godefroy et al. (2010), para diagnosticar el SD, los pacientes tienen que presentar un decremento funcional (laboral y/o doméstico) entre su estado premórbido y el posterior a la lesión. Todos los participantes de este estudio, con excepción de un paciente, sufrieron algún tipo de deterioro en sus actividades. Al momento de su lesión cerebral 12 pacientes eran activos laboralmente (aunque no todos tenían un trabajo formal). De éstos, solo tres seguían activos en el mismo empleo que tenían previo a su lesión, cuatro mantuvieron su empleo, pero lo realizaban de forma parcial

ya sea por modificación de actividad o por disminución de las horas de trabajo; dos cambiaron de actividad laboral y trabajaban de forma parcial (jornada incompleta); los tres restantes no realizaban ninguna actividad en particular y solo ayudaban en algunas actividades de casa. Los otros cinco pacientes restantes de 17 eran amas de casa que continuaban prácticamente con sus mismas funciones, pero tres de ellas cometiendo bastantes errores en sus actividades, según refirieron sus familiares.

Instrumentos

Para la selección de la muestra se aplicaron la historia clínica (al paciente y al informante) y la forma breve (subtests de vocabulario y construcción con cubos) de la Escala de Inteligencia para Adultos WAIS III (Wechsler, 2003).

Para evaluar las FE relacionadas con los aspectos cognitivos se usó la Batería de Funciones Ejecutivas de los Lóbulos Frontales - BANFE (Flores-Lázaro, 2011). La BANFE permite evaluar un amplio espectro de los dominios ejecutivos a través de diferentes tareas, incluso en algunos casos son varias tareas que se relacionan con el mismo dominio ejecutivo. Con el propósito de disminuir el número de variables y precisar la puntuación obtenida por cada participante en cada dominio, y así determinar si este dominio está alterado, se hizo un ajuste en el uso de los puntajes. Se sumaron puntuaciones normalizadas de varias tareas, que de acuerdo con la literatura y la descripción de las tareas en el manual de la prueba, miden el mismo dominio ejecutivo y posteriormente se obtuvo un promedio. De esta manera, se tomaron en cuenta los siguientes seis dominios ejecutivos: planeación y resolución de problemas; memoria de trabajo verbal; control inhibitorio; flexibilidad mental y toma de decisiones; monitoreo de acciones; abstracción y organización del pensamiento. Según los datos normativos de la BANFE, la media de las puntuaciones normalizadas de las tareas es de 10 y una desviación estándar es de tres puntos; así las puntuaciones normalizadas de 14 a 19 puntos corresponden al rango "normal alto"; de 7 a 13 puntos al rango "normal", de 4 a 6 puntos al "leve-moderado" y por debajo de 4 puntos al rango "severo". Además, para determinar el grado de severidad general, las puntuaciones normalizadas obtenidas en las tareas se sumaron y el resultado permitió ubicar a la persona en uno de los cuatro rangos de severidad general: normal alto (116 en adelante), normal (85-115), alteración leve moderada (70-84) y alteración severa (69 y menos). Las puntuaciones normalizadas tienen una media de 100 y una desviación estándar de 15. La batería tiene perfiles normativos para la población mexicana de los 6 a los 80 años y con diferente nivel de escolaridad.

De acuerdo con lo descrito por Godefroy et al. (2010), para establecer el diagnóstico del SD cognitivo (SDCg) en personas con daño cerebral adquirido al menos tres dominios que constituyen la función ejecutiva deben estar alterados puntuando por debajo de la norma en pruebas estandarizadas. Además, al obtener el puntaje total (suma de todas las puntuaciones normalizadas presentadas en todas las tareas de la BANFE) el paciente se tiene que ubicar en el rango de severidad de alteración ejecutiva.

Para determinar la presencia de la disfunción ejecutiva a nivel conductual y poder diagnosticar el SD conductual (SDCd) se aplicó el cuestionario para el diagnóstico conductual del síndrome disejecutivo (DEX) (Burgess, et al., 1998). Este instrumento fue desarrollado con el objetivo de registrar las alteraciones conductuales en la vida diaria asociadas con el funcionamiento ejecutivo a través de la versión del paciente y del informante. El cuestionario consta de 20 ítems que permiten registrar a través de una escala Likert de cinco puntos la frecuencia de la ocurrencia de conductas relacionadas con el funcionamiento ejecutivo (puntuaciones más altas representan mayor alteración). Se ha usado en diversas poblaciones y ha demostrado ser un instrumento válido y confiable para diagnosticar el SD a nivel conductual. La puntuación total permite ubicar al paciente en uno de los rangos: normal, alteración leve-moderada, moderada-grave o muy grave. El cuestionario fue validado en una muestra de 590 adultos mexicanos sanos de 18 a 79 años de edad ($M = 38.12$, $DE = 14.73$), 55.8% mujeres y 44.2% hombres. De la muestra total el 4.7% tuvieron escolaridad nula, el 14.6% tuvieron solo primaria básica; el 28% hasta secundaria; el 23% a nivel bachillerato; el 22.7% tenían una licenciatura y el 6.6% nivel de posgrado. El Alpha de Cronbach fue de .89.

Este estudio se incluye en el marco legal de investigación para la salud, cumpliendo con los criterios éticos establecidos en la declaración de Helsinki y en el reglamento de la Ley General de la Salud. El estudio fue aprobado por el comité de ética del Instituto de Neurociencias de la UDG con el número de dictamen ET112014-179.

RESULTADOS

Ejecución en la BANFE y registro en el DEX

En la Tabla 2 están representadas las puntuaciones normalizadas obtenidas por cada uno de los 17 participantes en los 6 dominios ejecutivos evaluados a través de la BANFE y puntuación obtenida en el cuestionario DEX del autoreporte y del informante.

Como se mencionó anteriormente, aquellas puntuaciones que se ubicaron por debajo de 7 (1DE por debajo de la media) se consideraron como alteradas. Todos los participantes presentaron alteraciones disejecutivas relacionadas con procesos cognitivos medidos a través de la BANFE. De los 17 pacientes trece (76.4%) cumplieron con los criterios de Godefroy et al. (2010), para el diagnóstico del SDCg, es decir tuvieron tres o más dominios afectados (7 pacientes tuvieron tres, 5 tuvieron cuatro, y 1 paciente tuvo los seis dominios alterados). De los otros cuatro pacientes (23.5%) que no cumplieron con los criterios y tuvieron menos de tres dominios afectados, 2 pacientes tuvieron solo dos dominios afectados (pacientes #14 y #16), y los otros 2 solo un dominio alterado (pacientes #11 y #15) (ver tabla 2).

En cuanto a las puntuaciones obtenidas en el DEX contestado por el propio paciente, se encontró que 7 de los 17 pacientes (41%) obtuvieron puntuaciones correspondientes al rango "normal" y los otros 10 (59%) obtuvieron puntuaciones ubicadas en un rango "leve-moderado". Al analizar las puntuaciones del DEX de los informantes, 15 pacientes (88%) presentaron alteraciones relacionadas con la conducta para ser diagnosticados con un SDCd y otros 2 pacientes (12%) no presentaron disfunciones compatibles con el SDCd. Trece pacientes de los 17 analizados (76%) se ubicaron en el rango de severidad "leve-moderado" y 2 (12%) en el rango "moderado-grave". En el caso del paciente #17 no fue posible conseguir las respuestas del informante por lo que la puntuación que se reporta se prorrateó (ver tabla 2).

Severidad de alteraciones

En cuanto a la severidad de alteraciones disejecutivas estimada a través del puntaje total de la ejecución de la BANFE, 10 de los 17 pacientes (59%) obtuvieron un puntaje que los clasificó en un rango de alteración disejecutiva severa; 5 (29%) puntuaron en un rango "leve-moderado" y 2 pacientes (12%) no presentaron alteraciones obteniendo un perfil "normal". Todos los pacientes en el rango disejecutivo severo tuvieron entre tres y seis dominios alterados. Los pacientes en el rango de alteración leve-moderada tuvieron al menos un dominio ejecutivo alterado y hasta un máximo de cuatro. De los 2 pacientes que se ubicaron en el rango normal, 1 tuvo dos dominios alterados y el otro solo uno (ver tabla 2).

Los dominios cognitivos alterados con mayor frecuencia fueron la memoria de trabajo y el control inhibitorio (13 y 14 pacientes respectivamente presentaron alteraciones en estos dominios); seguidos por la capacidad de planeación y resolución de problemas y el monitoreo de acciones (ambos alterados en 8 pacientes); y por último la flexibilidad mental y toma de decisiones y la capacidad de pensamiento abstracto y la organización de pensamiento (5 pacientes afectados en cada uno).

En la figura 1 se muestra el porcentaje de los pacientes que se ubicaron en los rangos de severidad en cada dominio ejecutivo. El control inhibitorio fue el dominio que se ubicó con mayor frecuencia en el rango severo de alteración; y el dominio de la memoria de trabajo verbal se ubicó con mayor frecuencia en el rango leve-moderado. Así mismo, en estos dos dominios cognitivos las puntuaciones totales medias fueron más bajas del grupo: 5.4 y 4.6 respectivamente (ver tabla 2).

Tabla 2.

Puntuaciones normalizadas y rango de severidad obtenidas en dominios ejecutivos de la BANFE, puntuación de autoreporte, de informante y rango de severidad del DEX.

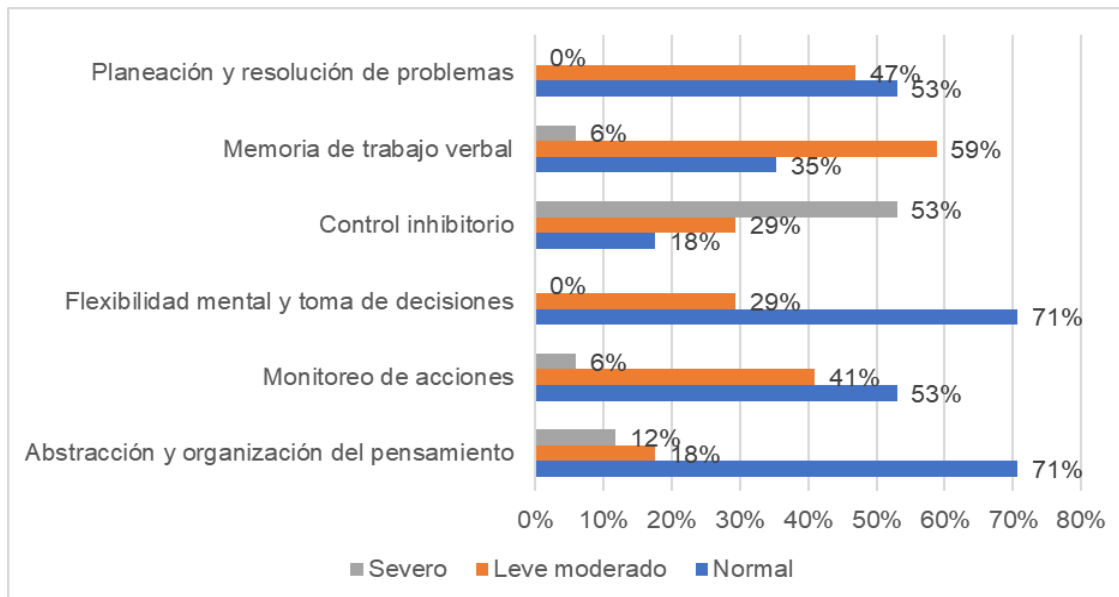
Número de participante	Dominios ejecutivos de la BANFE								Puntaje del cuestionario DEX			
	Planeación y resolución de problemas	Memoria de trabajo verbal	Control inhibitorio	Flexibilidad mental y toma de decisiones	Monitoreo de acciones	Abstracción y organización del pensamiento	Rango de severidad BANFE	Puntuación DEX auto-reporte	Rango de severidad DEX autoreporte	Puntuación DEX informante	Rango de severidad DEX informante	
1	6.8	1.7	4.5	8.1	9.6	7	Severa	39	Normal	56	Leve-Moderado	
2	6	4	2.6	6.8	6.3	4.1	Severa	39	Normal	67	Leve-Moderado	
3	6	4.1	3.3	7.7	10	6.3	Severa	47	Leve-Moderado	41	Normal	
4	7.7	4.2	2.1	5	7.3	6	Severa	26	Normal	45	Leve-Moderado	
5	6.2	4.6	2.1	6.1	8.3	7.3	Severa	58	Leve-Moderado	47	Leve-Moderado	
6	8.2	6.1	2.5	7.8	3.6	7.8	Severa	51	Leve-Moderado	58	Leve-Moderado	
7	6.7	7.1	3.3	6.6	5	8.3	Leve-Moderado	68	Leve-Moderado	76	Moderado Grave	
8	5.1	7.1	6.3	11.2	5.3	7.3	Severa	59	Leve-Moderado	56	Leve-Moderado	
9	7.0	4.4	5	8	8.3	6.6	Leve-Moderado	46	Leve-Moderado	60	Leve-Moderado	
10	6.4	4.6	6.8	10	8.6	4.1	Severo	60	Leve-Moderado	62	Leve-Moderado	
11	7.5	9.3	3.5	7.7	11.6	8.8	Leve-Moderado	20	Normal	66	Leve-Moderado	
12	7	4.8	1.1	10	5.6	7.5	Severo	53	Leve-Moderado	73	Moderado Grave	
13	6.5	6.7	1	10.4	9.6	8.8	Severa	32	Normal	56	Leve-Moderado	
14	9.9	5.1	8.8	6.5	8.6	8	Leve-Moderado	47	Leve-Moderado	36	Normal	
15	9.4	8.8	11	9.5	5.3	7.3	Normal	41	Normal	45	Leve-Moderado	
16	7.4	5.6	9	10	6	10	Normal	51	Leve-Moderado	49	Leve-Moderado	
17	8.4	5.2	6.6	10	6.3	7.8	Leve-Moderado	37	Normal	52*	Leve* Moderado	
Total												
<i>M</i>	7.1	5.4	4.6	8.3	7.3	7.2		45		55		
<i>(DE)</i>	(1.2)	(1.8)	(2.9)	(1.7)	(2.1)	(1.5)		(12)		(1)		

Nota: puntuaciones en negrita son las que se encuentran por debajo de la media de la puntuación normalizada.

*El puntaje y el rango del DEX del informante en el paciente número 17 fue obtenido promediando las puntuaciones de los demás pacientes ya que no fue posible obtener los datos del informante.

Figura 1.

Porcentaje de los pacientes que se ubicaron en los rangos de severidad en cada dominio ejecutivo de la BANFE.



Como se mencionó anteriormente, los pacientes con disfunción ejecutiva muchas veces no son objetivos en cuanto a sus alteraciones, éste fue el caso de nuestro estudio. En el DEX según el autoreporte, 7 pacientes de los 17 reportaron su conducta como normal, en cambio según los informantes, solamente 2 pacientes se ubicaron en el rango “normal”. Por esta razón, se decidió contrastar los puntajes de los pacientes con las puntuaciones reportadas por sus informantes (el paciente número 17 no entró en este contraste, porque la puntuación de su informante fue prorrateada). Seis pacientes (1, 2, 4, 11, 13 y 15), quienes reportaron su conducta como normal, fueron ubicados por sus informantes en el rango de alteración “leve-moderado”. De igual forma, los pacientes 7 y 12 en el rango de severidad “leve-moderado” en su autoreporte, cayeron en el rango “moderado-grave” por sus respectivos informantes. El caso contrario ocurrió en los pacientes 3 y 14 quienes en su auto-reporte puntuaron en un rango de alteración de “leve-moderado”, pero obtuvieron puntuaciones de su respectivo informante que los ubicó en un rango “normal”. No obstante, el informante del paciente #14, no convivía constantemente con él, por lo que tal vez podría no notar algunas características conductuales significativas en la vida del paciente. En el caso del paciente número 3, al parecer éste sí se percibía como más disfuncional de lo que realmente se encontraba. Los seis pacientes restantes (5, 6, 8, 9, 10 y 16) coincidieron con la misma categoría de severidad leve-moderada percibida por ellos mismos y por sus informantes. Con base en estos resultados, consideramos que el reporte de las características conductuales del informante podría ser más objetivo para el diagnóstico de un paciente, por lo que tomamos en cuenta la puntuación del informante para poder diagnosticar el SDCd.

Relación entre características disejecutivas cognitivas y conductuales

Al respecto de esta relación, solamente el paciente número 3 (5%) cumplió con criterios para el diagnóstico del SDCg puro, ya que tuvo cuatro dominios alterados (con un rango de deterioro general severo de acuerdo con la BANFE) y se ubicó en el rango normal en el DEX según el reporte del informante. En el caso del paciente 14, también tuvo un perfil conductual normal de acuerdo con el DEX de su informante y un rango de leve-moderado de acuerdo con la BANFE, sin embargo, solo tuvo dos dominios ejecutivos con puntuaciones por debajo de la media por lo que no se diagnosticó con un SD.

Se registraron tres casos (17%) con nada más alteraciones conductuales (pacientes 11, 15 y 16), quienes se ubicaron en el rango “leve-moderado” en el DEX tomando en cuenta puntuaciones referidas por sus informantes y menos de tres dominios ejecutivos alterados; aunque el paciente #11 tuvo el grado general de severidad leve-moderado determinado por la BANFE. Los 12 pacientes restantes (76%) presentaron un perfil disejecutivo combinado cognitivo con conductual.

Relación entre la situación laboral y la severidad del SD

La Tabla 3 muestra la relación entre los pacientes que tuvieron un perfil disejecutivo alterado, según resultados de la BANFE, y su actividad laboral previa. Los nueve pacientes (53%) que modificaron su actividad laboral después de la lesión cerebral también tenían un perfil conductual alterado. De los dos pacientes (12%) que regresaron a su mismo empleo con jornada completa, uno tenía el perfil conductual en rango “leve-moderado” y el otro en el “normal”.

Tabla 3.
Relación entre grado de alteración disejecutiva cognitiva y la actividad laboral.

Perfil disejecutivo cognitivo de la BANFE			
	Leve moderado	Severo	Total
Regreso al mismo empleo	2	0	2
Regreso al mismo empleo parcialmente	1	3	4
No volvió al mismo empleo y trabaja1 parcialmente		1	2
No volvió a trabajar	0	3	3

Los otros cuatro pacientes con alteración ejecutiva-cognitiva eran amas de casa, de las cuales solo la paciente # 3, quien había obtenido un perfil conductual “normal” por parte de su informante, no reportó dificultades en sus actividades diarias; mientras que las otras tres, aunque continuaban con las mismas funciones, tanto ellas como sus familiares reportaron que cometían errores sistemáticos en sus labores domésticas.

Relación entre el SD y las variables clínicas.

Con el fin de identificar algunos factores que podrían influir a la severidad del SD y ayudar en la precisión del diagnóstico, se trató de establecer la relación entre el tipo de la lesión y la severidad de alteraciones ejecutivas-cognitivas presentadas. No se observó que el tipo y localización de la lesión influyera sobre la severidad de las alteraciones ejecutivas. Los pacientes que puntuaron en la BANFE en el rango severo presentaron las lesiones de diversa etiología: traumatismo craneal moderado, tumor cerebral, infarto cerebral y cisticercos. Incluso, dos pacientes con diagnóstico de traumatismo craneal severo (#15 y #16) ejecutaron mejor las tareas de la BANFE y se ubicaron en el rango de menor severidad que los pacientes con el traumatismo craneal moderado.

Tampoco el área de lesión pareció haber influido, ya que los pacientes que tenían la lesión en el área frontal presentaron perfiles ejecutivos-cognitivos que se ubicaron en el rango normal, en el leve-moderado y en el severo, y de los dos pacientes con lesión en el área temporal, uno se ubicó en el rango severo (#4) y el otro en el leve-moderado (#17). Un paciente de la muestra tuvo lesión difusa (#12) y se ubicó en el rango severo. Sería la única evidencia que tal vez permitiría suponer que el daño cerebral difuso, sin localización específica de la lesión, podría estar relacionado con la gravedad de alteraciones ejecutivas-cognitivas.

En cuanto a los perfiles conductuales obtenidos a través de los reportes de informantes del DEX, se observó una relación entre la etiología y la ubicación de la lesión. Todos los pacientes que se ubicaron en el rango leve-moderado del perfil conductual tuvieron todas las categorías de lesiones y diferente ubicación; no obstante, los únicos dos pacientes que se ubicaron en el rango moderado-grave del perfil conductual habían sufrido un traumatismo craneal severo, un paciente en la región frontal (#7) y el otro tuvo una lesión axonal difusa y hemorragia a nivel del tallo cerebral (#12). Los dos pacientes que tuvieron un perfil conductual normal uno tenía una lesión tumoral (#3), y el otro un traumatismo craneoencefálico (#14).

DISCUSIÓN

El objetivo principal de este trabajo fue conocer si es posible determinar la existencia de diferentes perfiles disejecutivos (cognitivo, conductual y mixto) en una muestra de pacientes con lesión cerebral, y así apoyar empíricamente la propuesta de Godefroy et al. (2010) en cuanto al diagnóstico del síndrome disejecutivo (SD).

En la muestra de 17 pacientes con lesión cerebral, se observó que todos los participantes tuvieron algún tipo de alteración disejecutiva, ya fuera relacionada con el procesamiento cognitivo o con la regulación conductual o ambos en diferente rango de severidad de acuerdo con las puntuaciones obtenidas en las evaluaciones; sin embargo, no todos cumplieron con los criterios de Godefroy et al. (2010) para establecer el diagnóstico del síndrome disejecutivo cognitivo (SDCg) o síndrome disejecutivo conductual (SDCd). Tampoco todas las alteraciones fueron lo suficientemente significativas como para interferir en las actividades de la vida diaria de los pacientes.

En relación con los perfiles cognitivos, 13 pacientes (76.4%), cumplieron con los criterios de Godefroy et al. (2010), para el diagnóstico de SDCg al tener tres o más dominios ejecutivos afectados. En cuanto a los perfiles conductuales valorados por los informantes, 15 pacientes (88%), presentaron alteraciones para ser diagnosticados con SDCd, ya fuera en el rango de severidad "leve-moderado" o "moderado-grave". Solamente un paciente fue diagnosticado nada más con SDCg (5%) y tres pacientes nada más con SDCd (17%). El paciente 14 no cumplió con criterios para ser diagnosticado con SD ni conductual, ni cognitivo, aunque, presentó dos dominios ejecutivos alterados y caracterizó su conducta a través del autoreporte de DEX que se ubicó en el rango "leve-moderado", a pesar de que su informador reportó su conducta como normal. Finalmente, la mayoría de los participantes (12) presentaron los perfiles mixtos, es decir cumplieron con los criterios para el diagnóstico de SDCg y SDCd.

Efectivamente, los resultados obtenidos en este estudio apoyan la propuesta de Godefroy et al., (2010) de que el SD es un trastorno con una amplia diversidad de síntomas que pueden presentar los pacientes, los cuales se puede dividir en perfil predominantemente cognitivo, predominantemente conductual y mixto, y por lo tanto es posible disociar el diagnóstico del SD.

En la literatura se ha reportado que la frecuencia de las alteraciones conductuales en el SD es más alta que de las cognitivas (Chevignard, et al, 2000; Eslinger & Damasio, 1985; Shallice & Burgess, 1991), y éste es el caso de nuestro estudio, dado que fueron tres pacientes diagnosticados con SDCd y 12 pacientes con perfil mixto, a diferencias de un solo paciente (#3) diagnosticado solamente con SDCg. El caso de este paciente realmente es poco frecuente, ya que este paciente presentó cuatro dominios cognitivos alterados y un perfil disejecutivo general determinado a través de BANFE en el rango severo, pero sin evidencia de alteraciones conductuales reportadas por el informante, ni cambios en la vida cotidiana.

Dado que dentro de los criterios establecidos por Godefroy, et al., (2010) para el diagnóstico del SDCd se incluye la consideración de cambios funcionales negativos posterior a la lesión, se analizó la relación entre el perfil disejecutivo y el nivel de funcionalidad en la vida cotidiana. Se observó que la presencia de un SD combinado (cognitivo y conductual) se asoció más con limitaciones funcionales en la vida cotidiana que aquellos con un SD puro (cognitivo o conductual). Por ejemplo, se observó que pacientes con un SD combinado fueron los que tuvieron una modificación significativa en su actividad laboral. Mientras que los que tuvieron un SDCg puro o un SDCd puro fueron quienes regresaron a su mismo empleo. De manera similar, las amas de casa que también tuvieron un síndrome disejecutivo combinado, reportaron algún grado de modificación funcional negativa, ya fuera en sus actividades del hogar o en sus relaciones sociales, involucrando problemas de organización, distracciones, ineficiencia en la resolución de problemas y en tareas múltiples. También se observó que más grave sea el perfil disejecutivo conductual, más problemas a nivel funcional tiene la persona, independientemente de alteraciones a nivel de organización cognitiva. Así, los dos pacientes con perfiles conductuales en el rango moderado-grave fueron quienes tuvieron más limitaciones en su independencia, así como en sus relaciones sociales, según lo reportado en la historia clínica por sus acompañantes, aun cuando sus perfiles cognitivos se ubicaron en el rango leve-moderado. Estos hallazgos resaltan la importancia de que ambos aspectos, tanto cognitivo como conductual, deben ser examinados objetivamente para un diagnóstico preciso del SD, ya que el aspecto conductual en muchos casos puede ser determinante, aún más que las puntuaciones de las pruebas. En este sentido en el estudio de Boelen, et al., (2009), las respuestas obtenidas en el DEX contribuyeron de manera contundente para discriminar entre los pacientes y las personas sanas, así como conocer el estado disfuncional en diferentes aspectos ejecutivos, lo que no fue posible detectar a través de las pruebas.

En cuanto a la relación entre las variables clínicas y perfiles disejecutivos, se observó que la etiología, el área de lesión y la gravedad de daño cerebral no influyeron sobre la severidad de alteraciones ejecutivas-cognitivas, pero no fue así en los

perfiles conductuales; donde se observó una clara tendencia de relación entre la severidad de la lesión y la gravedad de dificultades conductuales. Se ha reportado que los traumatismos craneoencefálicos son una causa muy común de alteraciones conductuales sobre todo cuando se trata de traumatismos graves que dañan zonas orbito-mediales (Knight, 1991; Rao, et al, 2007); la mayoría de los pacientes quedan con secuelas neuropsicológicas importantes (Uddhav, et al., 2013). En esta muestra, los dos pacientes que tuvieron un rango de severidad conductual moderado-grave con significativa modificación conductual y funcional en la vida cotidiana (#7 y #12) habían sufrido traumatismo craneoencefálico grave. Estos resultados coinciden con los reportados por Godefroy, et al. (2010), donde se observó que el traumatismo craneoencefálico y la enfermedad de Alzheimer fueron dos etiologías asociadas con mayor frecuencia con desordenes conductuales de alto grado de severidad.

La diferencia entre puntuaciones obtenidas en el autoreporte y en el reporte del informante en el DEX deja en claro la disminución de la conciencia de los pacientes sobre sus propios déficits, que fue ampliamente reportado (Wilson, et al., 1998). Sin embargo, es importante considerar la objetividad de percepción y de juicio a los informantes. Factores como el estado emocional en que se encuentre el cuidador, el tipo de convivencia que tenga con el paciente o el grado de afectividad hacia el mismo pueden influir en su percepción y correr el riesgo de sub-valorar o sobre valorar las alteraciones conductuales del paciente. Por lo que, en la medida de lo posible, es conveniente que haya dos informantes, o bien que un tercero (ej. el terapeuta) también complete la información (Boelen, et al., 2009).

Con respecto a los dominios ejecutivos alterados con mayor frecuencia y con mayor intensidad, se encontró que fueron el control inhibitorio seguido de la memoria de trabajo. Estas dos funciones están asociadas con daño en el área prefrontal dorsolateral (Fuster, 2008), aunque no todos los pacientes que puntuaron bajo en el control inhibitorio tenían lesiones en áreas frontales; y algunos que sí tenían lesión frontal presentaron puntuaciones en las tareas de control inhibitorio dentro de la norma. Así mismo, las alteraciones en la memoria de trabajo se registraron casi en todos los pacientes. El control inhibitorio y la memoria de trabajo por muchos autores se consideran como procesos básicos que se requieren para el funcionamiento cognitivo óptimo (Fuster, 2008; Goldman-Rakic, 1998, Fridman, et al., 2008; Bari & Robbins, 2013); por lo tanto, el trastorno en estos procesos conlleva a un déficit ejecutivo marcado evidenciado en nuestra muestra.

La discrepancia entre el rango de severidad de alteración de los diferentes dominios ejecutivos-cognitivos en la muestra apoya la posición teórica de que el funcionamiento ejecutivo es fraccionable, es decir, que es un conjunto de procesos separables pero que al mismo tiempo comparten componentes subyacentes comunes necesarios para llevar a cabo tareas cognitivas complejas (Miyake et al., 2000).

El estudio sistematizado de las funciones frontales superiores iniciado por Luria a mediados del siglo pasado, en la actualidad se ha avanzado a pasos gigantescos, gracias al desarrollo de modernas técnicas de neuroimagen y nuevos planteamientos en el abordaje conductual. Sin embargo, las bases teóricas sólidas de funcionamiento ejecutivo fundadas por Luria permanecen actuales hasta nuestro tiempo, que funcionan como cemento para la construcción del conocimiento contemporáneo sobre la neuropsicología clínica y de investigación.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación contribuyen en la precisión de los criterios de diagnóstico del SD, apoyando la propuesta de Godefroy et al., (2010) de que el SD es un trastorno muy diverso en cuanto a los síntomas de trastornos disejecutivos, los cuales se puede dividir en perfil predominantemente cognitivo, predominantemente conductual y mixto. Es posible distinguir en los pacientes con diferentes lesiones cerebrales los tres perfiles del SD que se asocian con alteraciones importantes en la funcionalidad de los pacientes. Estos hallazgos resaltan la importancia de que en una evaluación neuropsicológica deben ser examinados objetivamente las FE implicadas tanto en la regulación de la conducta, como en la organización de la actividad cognitiva, incluso el aspecto conductual en muchos casos puede ser determinante, aún más que las puntuaciones de las pruebas.

REFERENCIAS

- Baddeley, A. (1996). Exploring the Central Executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A: Human Experimental Psychology*, 49(1), 5-28. <https://doi.org/10.1080/713755608>
- Baddeley, A., & Wilson, B. (1988). Frontal Amnesia and the Dysexecutive Syndrome. *Brain and Cognition*, 7, 212-230. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(88\)90031-0](https://doi.org/10.1016/0278-2626(88)90031-0)
- Bari, A & Robbins, T.W. (2013). Inhibition and impulsivity: Behavioral and neural basis of response control. *Progress in Neurobiology*, 108: 44-79. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2013.06.005>
- Boelen, D. H., Spikman, J. M., Rietveld, A. C., & Fasotti, L. (2009). Executive dysfunction in chronic brain-injured patients: Assessment in outpatient rehabilitation. *Neuropsychological Rehabilitation*, 19(5), 625-644. <https://doi.org/10.1080/09602010802613853>
- Burgess, P. W., Alderman, N., Evans, J., Emslie, H., & Wilson, B. A. (1998). The ecological validity of tests of executive function. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4, 547-558. <https://doi.org/10.1017/S1355617798466037>
- Chan, R. C., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, 201-216. <https://doi.org/10.1016/j.acn.2007.08.010>
- Chevignard, M., Pillon, B., Pradat-Diehl, P., Taillefer, C., Rousseau, S., C., L. B., & Dubois, B. (2000). An Ecological Approach to Planning Dysfunction: Script Execution. *Cortex*, 36(5), 649-669. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70543-4](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70543-4)
- De Witte, L., Engelborghs, S., Verhoeven, J., Deyn, P. P., & Mariën, P. (2008). Disrupted auto-activation, dysexecutive and confabulating syndrome following bilateral thalamic and right putaminal stroke. *Behavioural Neurology*, 19, 145-15. <https://doi.org/10.1155/2008/693671>
- Dujardin, K., Krystkowiak, P., Defebvre, L., Blond, S., & Destée, A. (2000). A case of severe dysexecutive syndrome consecutive to chronic bilateral pallidal stimulation. *Neuropsychologia*, 38, 1305-1315. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(00\)00027-0](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(00)00027-0)
- Eslinger, P. J., & Damasio, A. R. (1985). Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation: Patient EVR. *Neurology*, 35, 1731-1741. <https://doi.org/10.1212/WNL.35.12.1731>
- Friedman, N. P., Miyake, A., Young, S. E., DeFries, J. C., Corley, R. P., & Hewitt, J. K. (2008). Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137, 201e225. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.137.2.201>
- Fuster, J. M. (2008). Human Neuropsychology. En J. M. Fuster, *The Prefrontal Cortex* (Vol. 5, págs. 171-219). Academic Press.
- Godefroy, O., Azouvi, P., Robert, P., Roussel, M., LeGall, D., & Meulemans, T. (2010). Dysexecutive Syndrome: Diagnostic Criteria and Validation Study. *Annals of Neurology*, 68, 855-864. <https://doi.org/10.1002/ana.22117>
- Goldman-Rakic, P. S. (1998). The prefrontal landscape: implications of functional architecture for understanding human mentation and the central executive. En A. C. Roberts, T. Robbins, & L. Weiskrantz, *The Prefrontal Cortex. Executive and Cognitive Functions*. (págs. 87-102). Oxford University Press.
- Roberts, T., Robbins, T.W., & Weiskrantz, L. *The Prefrontal Cortex. Executive and Cognitive Functions*. (págs. 87-102). Oxford University Press.
- Heyder, K., Suchan, B., & Daum, I. (2004). Cortico-subcortical contributions to executive control. *Acta psychologica*, 115(2-3), 271-289. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2003.12.010>
- Knight, R. T. (1991). Evoked potential Studies of attention capacity in human frontal lobes lesion. En H. S. Levin, H. M. Eisenberg, & A. L. Benton, *Frontal lobe function and dysfunction* (págs. 139-153). Oxford University Press.
- Lamar, M., Price, C. C., Giovannetti, T., Swensson, R., & Libone, D. J. (2010). The dysexecutive syndrome associated with ischaemic vascular disease and related subcortical neuropathology: a Boston process approach. *Behavioral Neurology*, 22(1), 53-62. <https://doi.org/10.3233/BEN-2009-0237>
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17(1-4), 281-297. <https://doi.org/10.1080/00207598208247445>
- Luria, A. R. (1974). *El Cerebro en Acción*. Fontamara.
- Rao, V., Handel, S., Vaishnavi, S., Keach, S., Robbins, B., Spiro, J., Ward, J., Berlin, F. (2007). Psychiatric Sequelae of Traumatic Brain Injury: A Case Report. *The American Journal of Psychiatry*, 164(5), 728-735. <https://doi.org.ezproxy.usal.es/10.1176/ajp.2007.164.5.728>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Shallice, T., & Burgess, P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114, 727-741. <https://doi.org/10.1093/brain/114.2.727>

Uddhav, S. B., Geurtjens, C., Thomas, G. R., Ross, K. C., Zhou, C., & Marlborough, M. (2013). Understanding the neuropsychiatric consequences associated with significant traumatic brain injury. *Brain Injury, 27*(7-8), 767-774.

<https://doi.org/10.3109/02699052.2013.793396>

Wilson, B. A., Evans, J. J., Emslie, H., Alderman, N., & Burgess, P. (1998). The Development of an Ecologically Valid Test for Assessing Patients with a Dysexecutive Syndrome. *Neuropsychological Rehabilitation, 8*(3), 213–228.

<https://doi.org/10.1080/713755570>