

Hansel Soto Hernández [1]  
Eduardo Cairo Valcárcel [2]  
Mayela Marrero Alino [3]  
Eduardo González Alemañy [4]

*Síndrome disejecutivo en pacientes con lesiones cerebrales no frontales. Evidencias empíricas obtenidas con la aplicación del WCST.*

*Disexecutive syndrome in patient with non frontals cerebral injures. Empiric evidence obtained with the application of the WCST.*

*Síndrome Dysexecutive em pacientes com lesões cerebrais não frontais. Evidências empíricas obtidas com a aplicação do WCST.*

[1] Hospital Nacional Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras (Esquina San Lázaro y Belascoaín, La Habana, Cuba), (Hansel Soto Hernández y Mayela Marrero). Email: hanselsoto@infomed.sld.cu Dirección Postal: Edificio 8 C, Apto 44, Micro X, Alamar, Habana del Este, La Habana, Cuba, código postal: 33900.

[2] Facultad de Psicología de la Universidad de La Habana (Eduardo Cairo)

[3] Hospital Nacional Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras (Esquina San Lázaro y Belascoaín, La Habana, Cuba), (Hansel Soto Hernández y Mayela Marrero)

[3] Centro de Neurociencias, La Habana, Cuba (Eduardo González)

## RESUMEN

En la presente investigación el objetivo fue evaluar el impacto que tienen las lesiones tumorales no frontales sobre las funciones ejecutivas. Se analizó el rendimiento en el test de WCST de un grupo experimental de pacientes con tumores cerebrales no frontales (n=30), y se comparó con dos grupos controles. El grupo control (1), conformado por pacientes con lesiones tumorales frontales (n=15), y el grupo control (2), por sujetos normales (n=40). Ambos grupos clínicos pertenecieron al servicio de Neurocirugía del Hospital Hermanos Ameijeiras. Se diagnosticó el síndrome disejecutivo en el 67% de los sujetos con lesiones tumorales no frontales y no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos de pacientes clínicos. Los análisis estadísticos, sugieren que las funciones ejecutivas no son un sistema unitario y modular, sino más bien de

## ABSTRACT

In this research the objective was to evaluate the impact that the non-frontal tumoral damage have on the executive functions. For that purpose, it was analyzed the outcome in the WCST of this experimental group (non-frontals N=30), and it was compared with two control groups. The control group (1), comprising with patients with frontal tumoral damage (N = 15), and the control group (2), of normal individuals, (N = 40). Both clinical groups belonged to the Neurosurgery Service of Ameijeiras Hospital. With the application of the test, the disexecutive syndrome was diagnosed in 67 % of the individuals with non-frontal tumoral damage and not significant differences between both groups of clinical patients were not found, according to the WCST evaluation. The statistical analyses suggest that the executive functions are not a unitarian and modular

## RESUMO

Na presente investigação, o objetivo foi avaliar o impacto que tem lesões tumorais não frontais sobre as funções executivas. Com esse propósito analisou-se o rendimento no test WCST de um grupo experimental de paciente4s com tumores cerebrais não frontais (n=30), e comparou-se com dois grupos controles. O grupo controle (1), formado por pacientes com lesões tumorais frontais (n=15), e o grupo controle (2), por sujeitos normais (n=40). Ambos os grupos clínicos pertenciam ao serviço de Neurocirurgia do Hospital Hermanos Ameijeiras. Com a avaliação da prova, se diagnosticou a síndrome dysexecutive em 67% dos sujeitos com lesões tumorais não frontais e não se encontraram diferenças significativas entre ambos grupos de pacientes clínicos. As análises estatísticas, sugerem que as funções executivas não são um sistema unitário modular, mas

procesamiento múltiple. Se recomienda no emplear el WCST en la práctica neuropsicológica como una prueba exclusiva para el diagnóstico de lesión cerebral frontal, sino más bien como un instrumento de evaluación de las funciones ejecutivas.

Palabras Claves: Funciones ejecutivas (FE); síndrome disejecutivo; Wisconsin Card Sorting Test (WCST); neuropsicología, lesión cerebral; investigación empírica.

system, but rather a multiple processing. The employment of the WCST is recommended in the neuropsychological practice as an exclusive test for the diagnosis of frontal brain lesion, but rather as a means for the evaluation of the executive functions.

Keywords: Executive functions (FE); Wisconsin Card Sorting Test (WCST); disexecutive syndrome; neuropsychology; cerebral damage; empirical research.

sim de processamento múltiplo. Se recomenda não empregar o WCST nas práticas neuropsicológicas como uma prova exclusiva para o diagnóstico de lesão cerebral frontal, e sim como um instrumento de avaliação das funções executivas.

Palavras-Chaves: Funções executivas (FE), síndrome dysexecutive, Wisconsin Card Sorting Test (WCST), sistema nervoso central (SNC), tumores cerebrais, lesão cerebral, investigação empírica,

**Agradecimientos:**

A los pacientes de este estudio.

El término de funciones ejecutivas se ha usado históricamente para describir un rango de procesos involucrados en distintas actividades como: “resolución de problemas”, “planeación” y “memoria de trabajo” (goldman rakic, baddeley y hitch, 1974) (citado en burgess, 1997). Históricamente estos procesos siempre se han unido a los lóbulos frontales (por ejemplo benton, 1991) y el daño de esta región ha producido el rango de síntomas previamente conocido como el “síndrome del lóbulo frontal” (stuss & benson, 1986).

En la bibliografía abunda un centenar de definiciones del término funciones ejecutivas, son por tanto, amplias y difíciles de operacionalizar, sin embargo existe un consenso en aceptar, tal y como plantean los autores ardila & ostrosky (2012), que el término de funciones ejecutivas es un constructo psicológico que incluye un conjunto de habilidades que controlan y regulan otras habilidades y conductas.

De esta forma, se entiende que las funciones ejecutivas son un conjunto de habilidades cognoscitivas necesarias para realizar tareas que requieran de: anticipación y el establecimiento de metas, el diseño de planes y programas, el inicio de las actividades y de las operaciones mentales, la autorregulación y la monitorización de las tareas, la flexibilidad en el trabajo cognoscitivo y su organización en el tiempo y en el espacio. (pineda, 1995; pineda, ardila, rosselli, cadavid, mancheno & mejía; stuss & benson, 1986). al mismo tiempo tirapu, (2012) y ardila & ostrosky, (2011) incluyen como procesos de funciones ejecutivas: “la memoria de trabajo, la formación de conceptos, inhibición, razonamiento analógico, ejecución dual, flexibilidad cognitiva, planificación, toma de decisiones y cognición social”.

Existen muchos modelos teóricos que explican los procesos implicados en el funcionamiento ejecutivo, sin embargo a juicio de los autores de este estudio, contienen diferentes bases empíricas, teóricas y metodológicas. No es el objetivo describir aquí estas teorías, sin embargo se asume el modelo factorial o multicomponente de miyake

et. al., (2000); por su pertinencia y aporte a la dicotomía (unitario vs no unitario) en la definición del concepto.

Estos autores describieron tres componentes ejecutivos claramente diferenciados, aunque no totalmente independientes, y que contribuyen de manera diferencial al rendimiento en tareas de tipo ejecutivo. Los tres componentes se definieron como:

-Actualización: implica la monitorización, la manipulación y la actualización en línea de memoria de trabajo.

-Inhibición: Consiste en la capacidad para inhibir de forma deliberada o controlada la producción de respuestas predominantes automáticas cuando la situación lo requiere.

-Flexibilidad (alternancia): Capacidad de cambiar de manera flexible entre distintas operaciones mentales o esquemas.

El análisis factorial confirma la existencia de estos tres factores diferenciados, aunque se correlacionan moderadamente, lo que indica la existencia de una unidad y diversidad, a su vez, de las funciones ejecutivas (miyake et al, 2000).

En cuanto a la evaluación de las funciones ejecutivas el test de clasificación de tarjetas de Wisconsin (WCST) (heaton, 1981): es el test más utilizado y conocido para evaluar las funciones ejecutivas (ardila & rosselli, 1998; denckla, 1998; pineda, cadavid, & mancheno; rosselli & ardila, 2004; stuss & benson, 1986). el test de clasificación de tarjetas de wisconsin (en adelante wcst) fue ideado por grant y berg para evaluar la capacidad de abstracción, la formación de conceptos y el cambio de estrategias cognitivas como respuesta a los cambios que se producen en las contingencias ambientales.

Históricamente, phineas gage se ha convertido en el ejemplo clásico de la patología de lóbulo frontal. Gage era un capataz responsable en una línea de ferrocarril quien sufrió un trágico accidente en el que una barra de metal fue proyectada hacia su lóbulo frontal. Milagrosamente sobrevivió, pero después del accidente, fue descrito como “profano, irascible e irresponsable”, (ardila, 2011).

Recientes investigaciones han relacionado dicha zona (corteza prefrontal) con la capacidad de toma de decisiones, planificación y razonamiento, los cuales son componentes de una función cortical superior, función ejecutiva (fuster, 1989) (citado en buller, 2010). Es por ello que este caso se cita generalmente como el ejemplo típico de síndrome disejecutivo.

Según (Iapiente, 2010): “los síntomas disejecutivos son amplios y variados, pudiendo encontrarnos con cierta frecuencia los siguientes: pobre pensamiento abstracto, impulsividad, confabulación, dificultades de planificación, euforia, deficiente secuenciación temporal, falta de insight, apatía, desinhibición social, motivación variable, afecto superficial, agresión, falta de interés, conducta perseverativa, inquietud, dificultad para inhibir una respuesta, disociación del conocimiento, distractibilidad, toma de decisiones deficiente e indiferencia hacia las normas sociales”

Según squire, et. al., (2008): las funciones ejecutivas necesariamente involucran la coordinación de muchos procesos diferentes del cerebro, dependen de circuitos que se extienden encima de una extensa zona de la corteza cerebral. Sin embargo, una región cortical del lóbulo frontal, la corteza prefrontal (dorsolateral, orbitomedial,) parece jugar un papel central.

Por otro lado, estudios recientes de neuroimagen funcional han dado apoyo a una estructura fraccionada de las funciones ejecutivas, mostrando la existencia de activaciones compartidas de regiones frontales laterales en respuesta a distintas tareas ejecutivas, pero también activaciones específicas de regiones selectivas en distintos paradigmas de actualización (corteza dorsolateral), inhibición (giro frontal inferior, cíngulo anterior y núcleo subtalámico) o cambio (corteza orbitofrontal lateral, prefrontal dorsolateral, corteza parietal e ínsula) (collette et al., 2005, 2006; cools et al., 2002; simmonds et al., 2008; wager et al., 2003, 2005) (citado en verdejo, 2010).

Los esfuerzos para localizar el funcionamiento ejecutivo en áreas cerebrales frontales discretas no han sido concluyentes. De esta forma, tradicionalmente las

lesiones de los lóbulos frontales y en especial de las regiones prefrontales, se han asociado con alteraciones cognitivas y ejecutivas (arreguín gonzález y colaboradores, 2014). Sin embargo numerosos autores coinciden en que anatómicamente, las funciones ejecutivas dependen de un sistema neuronal distribuido (tirapu, 2008; ardila & ostrosky, 2012; chan, shum, toulopoulou, & chen, 2008; rosselli & jurado, 2007). de modo que existe una controversia en la bibliografía especializada sobre las bases cerebrales de las funciones ejecutivas. En la presente investigación se tomará partido al respecto, al discutir los resultados de los análisis estadísticos inferenciales.

Las FE (funciones ejecutivas) son hoy uno de los temas imprescindibles en la investigación neurocognitiva. El estudio de sus déficits ha conducido a la identificación de signos patognomónicos, síndromes y mecanismos explicativos. En esta investigación se describen las alteraciones cognitivas, conductuales y emocionales que padecen los pacientes diagnosticados con el síndrome disejecutivo producto de una etiología tumoral.

La incidencia de los tumores primarios en el encéfalo varía entre 2-18/100 000 habitantes, con mayor incidencia en los extremos de la vida. Los meningiomas que representan aproximadamente el 20% de los tumores del sistema nervioso central, crecen con lentitud entre el cráneo y el tejido cerebral, y debido a que no invaden a este último, permiten su remoción quirúrgica total en la mayoría de las ocasiones.

Los efectos de su acción se limitan, por lo tanto, a la presión que ejercen en las estructuras cerebrales adyacentes, a la deformación de las estructuras cerebrales y a la hipertensión asociada. Además de estos factores directos, la presencia de un tumor supone un efecto secundario sobre las estructuras cerebrales, debido al efecto de masa que el tumor ejerce al ocupar el espacio del encéfalo (ardila & ostrosky, 2012).

Luego, ante el debate que existe actualmente sobre las bases del funcionamiento ejecutivo, por los resultados contradictorios que existen en la bibliografía, en el

presente estudio se procedió a evaluar el funcionamiento ejecutivo de un grupo de pacientes con lesiones tumorales en el cerebro, todos en estado preoperatorio, evitando un efecto mayor de la operación quirúrgica sobre el funcionamiento cognitivo del paciente.

Los objetivos del estudio fueron: evaluar el impacto de las lesiones tumorales intracraneales en regiones no frontales del cerebro sobre las habilidades de funciones ejecutivas en pacientes del hospital hermanos ameijeiras; así como comparar su rendimiento con dos grupos controles: un grupo de pacientes con lesiones frontales y un grupo de sujetos normales; así como contrastar las posiciones teóricas que plantean como bases neurales exclusivas de las funciones ejecutivas a las zonas frontales del sistema nervioso central.

A causa de su aparente sensibilidad a los efectos de las lesiones en el lóbulo frontal, el WCST se menciona frecuentemente como una medida de funcionamiento (frontal ó prefrontal), pero esto representa una excesiva simplificación.

El lóbulo frontal tiene estructuras muy complejas y sirve como subordinado a una variedad de funciones cognitivas mucho más amplia que las evaluadas por el WCST (heaton r.k et al., 2001). De esta forma la hipótesis de trabajo planteada fue que efectivamente las lesiones tumorales intracraneales no frontales provocan en los pacientes una disfunción ejecutiva o síndrome disejecutivo, según el diagnóstico de la evaluación neuropsicológica.

### **Materiales, Método y Procedimientos:**

Se aplicó el test de WCST siguiendo las disposiciones del manual de la prueba (heaton, chelune, talley, kay y curtiss, 2001). A cada sujeto se le realizó una entrevista inicial para recoger la información sociodemográfica, APP (antecedentes patológicos personales) y APF (antecedentes patológicos familiares). También se hizo una revisión y recogida de datos de las historias clínicas de los pacientes (documento médico legal). Se realizaron

observaciones de la conducta de los sujetos durante la sesión de aplicación de la prueba, con el objetivo de determinar la presencia de alteraciones o síntomas emocionales del síndrome en estudio.

Se conformaron tres grupos de estudio. Fueron incluidos 30 pacientes con lesiones tumorales intracraneales no frontales (grupo Tnof), 15 pacientes con lesiones tumorales intracraneales frontales (grupo Tf) ambos grupos seleccionados según los resultados de las pruebas imageneológicas (TAC o RMI) en la historia clínica. Un tercer grupo estuvo conformado por 40 sujetos normales (grupo control) emparejados en cuanto a sexo, edad y nivel educacional con los grupos clínicos. Los pacientes neurológicos fueron evaluados durante su estancia en la sala de neurocirugía del hospital c.q hermanos ameijeiras o durante la consulta externa de dicho servicio.

Los criterios de inclusión considerados fueron:

- Personas con una edad comprendida entre los 20 y 79 años.
- Estar en estado preoperatorio, en proceso de estudio por el grupo de neurocirujanos.
- Haber recibido el diagnóstico neurológico e imagenológico de enfermedad tumoral intracraneal.
- Consentimiento informado de los sujetos, y en el caso de los pacientes la aprobación de utilizar los datos de la evaluación neuropsicológica para este estudio.
- Los criterios de exclusión considerados fueron:
- Historia personal de enfermedad del sistema nervioso central causando posibles déficits neuropsicológicos (derrame cerebral, epilepsia, lesión en la cabeza, esclerosis múltiple, traumatismo craneal severo).
- Historia de abuso de alcohol u otras sustancias psicotrópicas.
- La presencia de enfermedades sistémicas activas o fuera de control asociados con el deterioro cognitivo (diabetes mellitus, hipotiroidismo, deficiencia de vitamina B12).

- Antecedentes de enfermedades psiquiátricas (depresión mayor, trastorno bipolar, psicosis).
- Estar en estado postoperatorio o que en el momento de la evaluación se encuentre a menos de un año de la última remoción quirúrgica de la lesión.
- La presencia de graves déficits sensoriales (pérdida de visión y/o audición) que podrían haber impedido la administración de las pruebas cognitivas.
- Estar consumiendo medicamentos psiquiátricos, historia de consumo de medicamentos para el dolor crónico o cualquier otro que altere mínimamente el rendimiento cognitivo.
- Alteración del nivel de conciencia en el momento de la exploración neuropsicológica.

de variables independientes, sino más bien se midieron una serie de factores clínicos y sociodemográficos y se observó su impacto sobre el rendimiento ejecutivo de los sujetos.

### Resultados:

Un resultado del proceso investigativo fue la confección de una base de datos automatizada en la hoja de cálculo excel (versión 2007), la cual permitió calcular las puntuaciones directas de las variables del test de WCST al introducir las respuestas de los sujetos en la prueba. Esto se hace necesario en el ámbito investigativo al facilitar con ayuda del ordenador la obtención de las

**Tabla 1.** Descripción de la muestra de estudio.

Grupo/VARIABLES sociodemográficas	Sexo Total (F)	Edad Media (DS)	Años de escolarización Mediana (Rango)
Tumor (Frontal)	15 (4)	42.1 (14.1)	12 (7)
Tumor (no Frontal)	30 (25)	42.9 (13.7)	12 (13)
<i>Pacientes</i>	45 (29)	42.5 (13.9)	12 (10)
Normal	40 (30)	45.5 (13.7)	12 (13)
<b>Total General</b>	<b>85 (59)</b>	<b>44.0 (13.7)</b>	<b>12 (14)</b>

El tipo de muestreo empleado fue no probabilístico (intencional) porque los sujetos fueron elegidos siguiendo criterios de conveniencia del investigador y por los objetivos del estudio.

Por el uso que tiene la recolección de datos para probar la hipótesis de trabajo con base en la medición numérica y el análisis estadístico (hernández-sampieri et al., 2010), se realizó un estudio de tipo descriptivo, explicativo y comparativo. La base de datos estuvo conformada por 3 muestras independientes de observaciones (k muestras independientes).

Se realizó un diseño no experimental de tipo transeccional, porque los sujetos no fueron asignados a la condición de forma aleatoria, ni fue posible la manipulación

variables de la prueba y el registro de las respuestas de los sujetos, para los análisis interpretativos y estadísticos.

A continuación se presenta una caracterización clínica de los grupos de estudio atendiendo a las variables de: clasificación de los tumores (teniendo en consideración el tipo de célula de la neoplasia, su anatomía patológica, la ubicación del tumor con respecto al parénquima cerebral y al hemisferio donde se encontraba), así como a la velocidad de instauración del mismo.

A continuación se presentan los resultados del rendimiento de los sujetos en la prueba, según grupos de estudio. En la siguiente tabla se observa que el 67 % de los pacientes con lesiones tumorales no frontales (tnof) fueron diagnosticados con el síndrome disejecutivo

**Tabla 2.** Tablas de contingencias de las variables de clasificación de los tumores de los pacientes, según grupo de pertenencia.

Clasificación del tumor / Grupos	frontal	no frontal	Total
Astrocitoma	2	3	<b>5</b>
Tumor de región selar	1	3	<b>4</b>
Glioma	4	8	<b>12</b>
Macroadenoma	0	4	<b>4</b>
Meningioma	6	9	<b>15</b>
Oligodengroglioma	2	0	<b>2</b>
Shwanoma	0	2	<b>2</b>
Neurofibroma	0	1	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>
Hemisferios Cerebrales / Grupos	<i>frontal</i>	<i>no frontal</i>	<i>Total</i>
Derecho	4	2	<b>6</b>
Izquierdo	5	7	<b>12</b>
Difuso	6	21	<b>27</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>
Malignidad / Grupos	frontal	no frontal	Total
Benigno	11	18	<b>29</b>
Maligno	4	12	<b>16</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>
Ubicación con respecto al parénquima cerebral / Grupos	frontal	no frontal	Total
Intraxial	10	12	<b>22</b>
Extraxial	5	18	<b>23</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>
Velocidad de instauración del tumor / Grupos	frontal	no frontal	Total
lenta	6	9	<b>15</b>
muy lenta	5	2	<b>7</b>
rápida	4	19	<b>23</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>

a partir de las puntuaciones directas obtenidas en el test de WCST y la comparación con los datos estandarizados (baremos) del manual de esta prueba; del mismo modo 10 sujetos de este grupo fueron diagnosticados con un funcionamiento ejecutivo normal.

Por su parte el grupo de pacientes con lesiones frontales se comportó de la siguiente manera: el 60 % fue diagnosticado con el síndrome disejecutivo y los otros 6 pacientes presentaron un funcionamiento ejecutivo normal. Mientras que en el grupo normal el 85 % de los sujetos logró un funcionamiento ejecutivo normal y 6 sujetos recibieron el diagnóstico de síndrome disejecutivo (todos con disfunción ejecutiva borderline).

Se realizó la estadística descriptiva para establecer la comparación en el rendimiento del WCST de los pacientes, según grupos de pertenencia. Existió homogeneidad en el desempeño de los grupos tnof y tf, la mayoría de los valores están por debajo del valor crítico de afectaciones ejecutivas, (punt.  $T \leq 39$ ), o cercanos a este. Por su parte el grupo normal tuvo un desempeño no correspondiente al grupo clínico, valores T por encima de 40, a excepción de la variable respuestas perseverativas.

Lo contrario ocurre con el grupo normal, donde la mayoría de las variables analizadas presentaron en la asimetría datos negativos. Esto quiere decir que los valores tienden a agruparse hacia la derecha de la curva (por encima de la media), o sea en la forma de la distribución de estas variables en este grupo existen más sujetos con un funcionamiento ejecutivo normal en el WCST que los que tuvieron un rendimiento medio o deficiente, de hecho estos último solo representan el 15 % de los sujetos normales.

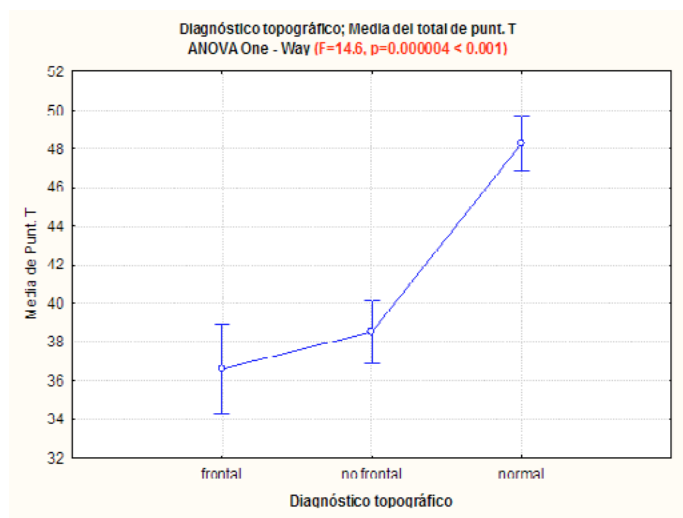
A continuación se continúa con el análisis comparativo, con el fin de observar si estas diferencias encontradas entre los grupos de estudio, en cuanto al rendimiento ejecutivo del WCST, son estadísticamente significativas. Asimismo para responder el objetivo general de este estudio se aplicó la estadística inferencial paramétrica.



**Tabla 3.** Diagnóstico del rendimiento de los grupos de estudio en el WCST por procesos de FE.

<b>Diagnóstico sindromático</b>				
Var. Categorizadas/Grupos	frontal	no frontal	normal	Total
Funcionamiento ejecutivo normal	6	10	34	<b>50</b>
Síndrome disejecutivo borderline	3	15	6	<b>24</b>
Síndrome disejecutivo deficiente	6	4	0	<b>10</b>
Síndrome disejecutivo significativamente deficiente	0	1	0	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>85</b>
<b>Flexibilidad cognitiva I (ineficacia en la solución de la tarea)</b>				
Var. Categorizadas/Grupos	frontal	no frontal	normal	Total
Funcionamiento normal	7	15	32	<b>54</b>
Funcionamiento borderline	5	13	8	<b>26</b>
Funcionamiento deficiente	3	2	0	<b>5</b>
Síndrome disejecutivo significativamente deficiente	0	0	0	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>85</b>
<b>Flexibilidad cognitiva II (incapacidad de cambiar de manera flexible entre distintos esquemas)</b>				
Var. Categorizadas/Grupos	frontal	no frontal	normal	Total
Funcionamiento normal	3	4	21	<b>28</b>
Funcionamiento borderline	0	2	3	<b>5</b>
Funcionamiento deficiente	1	4	2	<b>7</b>
Funcionamiento significativamente deficiente	11	20	14	<b>45</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>85</b>
<b>Actualización de información y monitoreo (fallos en el curso cognitivo)</b>				
Var. Categorizadas/Grupos	frontal	no frontal	normal	Total
Funcionamiento normal	12	13	18	<b>43</b>
Funcionamiento borderline	0	0	0	<b>0</b>
Funcionamiento deficiente	1	5	5	<b>11</b>
Funcionamiento significativamente deficiente	2	12	17	<b>31</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>85</b>
<b>Inhibición (falta de inhibición de impulsos)</b>				
Var. Categorizadas/Grupos	frontal	no frontal	normal	Total
Funcionamiento normal	6	10	31	<b>47</b>
Funcionamiento borderline	2	10	9	<b>21</b>
Funcionamiento deficiente	2	3	0	<b>5</b>
Funcionamiento significativamente deficiente	5	7	0	<b>12</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>85</b>
<b>Formación de conceptos (dificultades de conceptualización)</b>				
Var. Categorizadas/Grupos	frontal	no frontal	normal	Total
Funcionamiento normal	6	15	34	<b>55</b>
Funcionamiento borderline	3	7	6	<b>16</b>
Funcionamiento deficiente	3	7	0	<b>10</b>
Funcionamiento significativamente deficiente	3	1	0	<b>4</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>85</b>

Gráfico 1 Comparaciones entre los grupos de estudio atendiendo a la variable Media de punt. T. Las barras verticales denotan el intervalo de confianza al 95 % y los círculos el valor de la media.



De esta forma con el objetivo de determinar si las diferencias entre ambos grupos clínicos eran significativas y estimar propiedades de las poblaciones a la que pertenecen, se aplicó la prueba paramétrica de comparación de múltiples muestras independientes, anova de un factor (one-way).

Los resultados de este estadígrafo fueron significativos ( $F=2.84, p \text{ values}=0.000162 > 0.025$ ), por lo que se rechazó  $H_0$  y se aceptó la hipótesis alternativa de que al menos una de las muestras es significativamente diferente. Luego, se procedió a los análisis post hoc, empleándose el test de Bonferroni, para establecer entre cuáles grupos existían las diferencias significativas.

Como se puede observar no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de tf y tnof, en el total de variables de rendimiento del WCST, o sea no existieron datos suficientes para rechazar la hipótesis nula. Solo se encontraron diferencias estadísticas significativas pero con el grupo normal, por ambos grupos clínicos, en las variables: media del total de (punt. T), No

total de errores (punt. T), respuestas perseverativas (punt. T), errores perseverativos (punt. T) y % de respuestas a nivel conceptual (punt. T), por lo que se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ .

Estos resultados significan que en las variables anteriores del WCST, el desempeño mostrado por los grupos clínicos (tnof y tf) fue homogéneo, es decir las diferencias en el rendimiento que existen entre los pacientes ocurren por fluctuaciones del muestreo, y no por la influencia del efecto de padecer una lesión tumoral en una determinada zona del cerebro. Asimismo estos dos grupos se comportaron de forma significativamente heterogéneos con un grupo normal, estimándose que pertenecen a poblaciones diferentes.

Para una mejor comprensión y visualización de lo analizado hasta aquí, ver el siguiente gráfico 2, el cual resume esta homogeneidad de los grupos clínicos y las diferencias significativas de estos con el grupo normal, en cuanto a la variable crítica media del total de punt. T.

A partir de la revisión de la historia clínica por pacientes, de las observaciones durante la aplicación de la prueba y la relación que mantuvieron los sujetos con el experimentador se encontró toda una sintomatología disejecutiva emocional, la cual resultó diferente entre los grupos clínicos y el normal.

Los sujetos normales, incluyendo los casos que recibieron el diagnóstico disejecutivo borderline en el WCST, mantuvieron una relación adecuada con el experimentador y de forma general se concentraron durante la aplicación de la prueba. Sin embargo los sujetos clínicos de forma general se mostraron con síntomas disejecutivos: conducta perseverativa, inquietud, dificultad para inhibir una respuesta inadecuada, distractibilidad, frustración ante el error, falta de insight, y en ocasiones falta de interés, motivación variable, afecto superficial.

Siguiendo con el análisis cualitativo se presenta un examen de las hojas de anotación de la prueba, el cual permitió una comparación entre los grupos de estudio y de forma general, de las estrategias cognitivas utilizadas por los sujetos para clasificar los conceptos del WCST

(color, forma, número) a la hora de dar sus respuestas. Este tipo de análisis son necesario porque dos sujetos pueden tener en la prueba de WCST el mismo resultado global, o sea igual valor de la media de puntuaciones T, pero diferir en el tipo de estrategia cognitiva empleada.

De manera general se encontró, que en la casuística se utilizó en mayor medida la estrategia cognitiva de conceptualización: focalización arriesgada, para un 56 % del total de elecciones; es decir clasificaban utilizando respuestas ambiguas, dos dimensiones, tanto en las respuestas correctas como en los errores. Asimismo utilizaron el otro tipo de estrategia de focalización, la conservadora, para un 41 %; es decir a la hora de responder el WCST los sujetos se trazaban hipótesis de las categorías y las iban probando con un procedimiento de cambio de dimensiones de uno en uno.

**Tabla 4.** Estrategias de selección de conceptos empleada por los sujetos para responder el WCST, según grupo de estudio.

Categorías / Grupos	frontal	no frontal	normal	Total
focalización conservadora	10	9	16	<b>35</b>
focalización arriesgada	4	20	24	<b>48</b>
comprobación sucesiva	1	1	0	<b>2</b>
comprobación simultánea	0	0	0	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>85</b>

## Discusión

Los pacientes clínicos demostraron tener un déficit cognoscitivo-intelectual en las funciones evaluadas, como consecuencia de sus defectos atencionales, de sus dificultades para organizar y planear la conducta, de sus fenómenos perseverativos, por la incapacidad de mantener un estilo cognitivo flexible; contrario a los sujetos normales que demostraron numerosos aciertos

en la prueba, pues fueron capaces de cambiar de set cognitivo (las categorías del WCST) de forma flexible y sus errores se debieron al azar.

Las diferencias que existieron entre el grupo normal y los grupos clínicos en algunas variables del WCST, no ocurrieron por fluctuaciones del muestreo, es poco probable que fueran al azar, ya que se debieron a la influencia del factor (presencia de una lesión tumoral en el cerebro, definida en el estudio por la variable diagnóstico topográfico). Por consiguiente se puede concluir que en la muestra seleccionada tener una lesión tumoral en cualquier parte del cerebro provocó en los pacientes un efecto en el funcionamiento ejecutivo.

Los datos conductuales hallados en el presente estudio sugieren que las bases anatómicas plausibles del funcionamiento ejecutivo comprenden una compleja conexión en sus redes neurales, o sea se asientan en redes dinámicas y flexibles; si negar el papel destacado que tienen las zonas prefrontales del encéfalo. La explicación anterior constituye un punto intermedio en la controversia clásica en la Neuropsicología entre localizacionistas vs antilocalizacionistas, expuesta en la introducción de este estudio. La postura defendida por el autor es que ambas propuestas tienen parte de la razón en las bases cerebrales de las funciones ejecutivas.

En este sentido sin negar el papel regulador que desempeñan las zonas frontales del cerebro en el funcionamiento ejecutivo, específicamente la dorsolateral y orbitomedial, lo que se defiende en esta investigación es el trabajo de andamiaje del cerebro, como un todo, como sustrato material de procesos cognitivos de alto nivel, en este caso de las funciones ejecutivas. En otras palabras un funcionamiento mediado por el trabajo de neuronas de asociación, asambleas y constelaciones neuronales, a decir de A.R Luria.

Los presentes resultados comprueban también que los lóbulos frontales son un sistema neurológico muy complejo, y una zona de gran conectividad, que presenta estructuras funcionales con el sistema límbico, e incluso con estructuras subcorticales. Estas conexiones

recíprocas del lóbulos frontal han sido sistematizadas por Luria, 1977, Welsh & Pennington, 1988 (citado en Pineda, 1995); Mitchell & Phillips, 2007 (citado en Ardila, 2011).

A juicio de los autores, más que la localización específica resulta oportuno indagar sobre las estrechas relaciones del cerebro, sus zonas de conectividad, en el estudio de las bases cerebrales de las funciones ejecutivas. Por consiguiente considerar a las zonas prefrontales dorsolaterales y orbitomediales como correlato neural exclusivo de las funciones ejecutivas, sería a juicio del autor de esta investigación, un planteamiento superficial del fenómeno de estudio.

Los presentes resultados a pesar de ser obtenidos con pruebas conductuales coinciden con estudios recientes de neuroimagen funcional desarrollados por Collette et al., (2005) Cools et al., (2002); Simmonds et al., (2008); Wager et al., (2003) (citado en Verdejo, 2010), los cuales han apoyado una estructura fraccionada de las funciones ejecutivas, mostrando la existencia de activaciones compartidas de regiones frontales, giro frontal inferior, cíngulo anterior y núcleo subtalámico, corteza orbitofrontal lateral, prefrontal dorsolateral, corteza parietal e ínsula.

Esta homogeneidad encontrada en los grupos clínicos, propone entender el funcionamiento ejecutivo como un sistema funcional complejo que se efectúa a través de la combinación de estructuras cerebrales que trabajan concertadamente, mediadas por un trabajo del cerebro como un sistema.

Al respecto, A. R. Luria, (1978) destaca en su libro "El cerebro en acción" una idea muy acorde a los resultados de este estudio: "Todo lo que se ha dicho sobre la estructura sistémica de los procesos psicológicos superiores obliga a una revisión radical de las ideas clásicas sobre la localización en el córtex cerebral. Por consiguiente nuestra misión no es localizar los procesos psicológicos superiores del hombre en áreas limitadas del córtex, sino averiguar, mediante un cuidadoso análisis, qué grupos de zonas de trabajo concertado del cerebro son responsables de la ejecución de la actividad mental

compleja, qué contribución aporta cada una de estas zonas al sistema funcional complejo".

Esto trae como consecuencia que pacientes con lesiones en zonas no cercanas a la corteza frontal, puedan padecer del síndrome disejecutivo con un nivel de deterioro muy similar al de pacientes con daños cerebrales en estas zonas anteriores del encéfalo, tal y como se pudo observar en los resultados de esta investigación.

En este contexto, los resultados constituyen un contraejemplo empírico a la teoría de que el WCST es una prueba sensible al deterioro neurológico frontal. Se demostró en la casuística, evidencia de diagnósticos de síndrome disejecutivo en pacientes con lesiones no frontales y un funcionamiento ejecutivo normal en algunos de los pacientes frontales de la muestra, así como un rendimiento bastante homogéneo entre ambos grupos clínicos.

Esto tiene sus implicaciones en la práctica neuropsicológica actual, puesto que el WCST es utilizado en muchos centros de evaluación neuropsicológica, como un signo de lesiones frontales discretas. No obstante como se puede observar, los presentes resultados contradicen esto, y más bien sugieren emplear la prueba de WCST como una prueba de evaluación de las funciones ejecutivas en pacientes que pueden tener lesiones focales, pero en cualquier parte del cerebro.

Por otra parte en cuanto a la especificidad patológica de la enfermedad tumoral es conocido que los tumores afectan las estructuras del cerebro de varias maneras diferentes. Por ejemplo, los gliomas de alto grado causan la muerte celular dentro del área afectada. En contraste, la actividad nerviosa puede persistir en áreas infiltradas por tumores de bajo grado, como el shwannoma o el meningioma, cuyo impacto principal es comprimir las estructuras subyacentes.

Lo mismo ocurre con la progresividad de la sintomatología, la presencia de edema en el área afectada y la velocidad de crecimiento, siendo más invasivo en el caso de los tumores malignos que en

los benignos del SNC. En otras palabras, los cambios físicos en estructuras del cerebro como resultado de la presencia de una determinada lesión tumoral no son equivalentes y es probable que llevasen a resultados funcionales también diferentes, es decir afectaciones o secuelas cognitivas, impacto en la calidad de vida de los pacientes, entre otros.

En este sentido, el análisis integral permitió encontrar ciertas influencias importantes en el desempeño ejecutivo de los sujetos (cambio funcional), debido a la presencia de un determinado tipo de tumor (grado de malignidad), y la evolución de la enfermedad (tiempo que llevaban con el diagnóstico de la lesión). De forma tal que los sujetos con tumores benignos del SNC (como los meningiomas, oligodendroglioma, shwanoma) y que llevaban más de 2 años de evolución (velocidad de instauración del tumor lenta) mostraron un mejor desempeño ejecutivo en el WCST que el resto de los pacientes.

Este último efecto se explica porque como plantean Ardila & Ostrosky (2012) suponemos que el cerebro de estos pacientes se encuentran en algún proceso de readaptación permanente, y que tratan de re-aprender las habilidades que van perdiendo en el tiempo de evolución de la enfermedad.

Un paciente (el sujeto 4) por ejemplo, que tiene un tumor que ha estado creciendo en su cerebro durante dos años, ha pasado dos años adaptándose y rehabilitándose del déficit progresivo de funciones ejecutivas. Este efecto podría ser específico de las enfermedades tumorales, porque por ejemplo, los traumatismos craneoencefálicos, son procesos patológicos de instalación abrupta, y que comprometen a las funciones cognitivas, con un daño más notorio desde el mismo comienzo de la enfermedad.

Este estudio aporta a la evaluación cuantitativa del manual del WCST, un registro cualitativo de las estrategias cognitivas de selección para la obtención de los conceptos de la prueba. A partir de este análisis, se obtuvieron diferencias entre ambos grupos neurológicos a la hora de seguir una determinada regla cognitiva de respuesta.

Asimismo la malignidad del tumor estuvo explicando gran parte de las disfunciones ejecutivas encontradas, sobre todo en el grupo de pacientes con lesiones no frontales. La tesis que defienden los presentes autores es que concurren una serie de factores sobre el rendimiento ejecutivo de los sujetos, sobre todo factores clínicos, adicional a la localización donde estén las lesiones en la corteza. En este sentido la malignidad tuvo un peso importante en los diagnósticos encontrados, por la relación directa que existió sobre todo entre pacientes con tumores malignos del SNC y rendimientos disejexecutivos en el WCST.

En otras palabras, los cambios físicos en estructuras del cerebro como resultado de la presencia de una determinada lesión tumoral no son equivalentes en los tumores benignos y en los malignos; por lo que llevó a resultados funcionales también diferentes, es decir afectaciones o secuelas cognitivas, impacto en la calidad de vida de los pacientes, entre otros. Los tumores malignos afectan el área irrigada con presencia de edema, focos de necrosis, aumento de la presión endocraneana y esto estuvo asociado con un empeoramiento de las FE.

También se apoya aquí la importancia de la integración cognición – emoción en la definición de funciones ejecutivas, pues se encontraron síntomas emocionales de disejexecutividad en los sujetos evaluados (frustración ante el error, apatía, indiferencia hacia la evaluación, impulsividad), concomitantes a las disfunciones ejecutivas.

## Conclusiones

Este estudio constituye una evidencia empírica a favor de la presencia de afectaciones ejecutivas en pacientes con lesiones tumorales no frontales. Debido a que no existieron diferencias estadísticas significativas entre los grupos clínicos (frontales-no frontales) en cuanto al desempeño de las funciones ejecutivas. Esta evidencia reta las posiciones teóricas que asientan las bases cerebrales de las funciones ejecutivas en zonas

prefrontales exclusivas del sistema nervioso central. Es plausible entonces que las funciones ejecutivas dependan anatómicamente de un sistema funcional, es decir un sistema neuronal flexible y compuesto por redes neurales (donde varias áreas del cerebro de gran conectividad incluidas las zonas prefrontales se coordinen como base para su ejecución).

La tesis defendida es que concurren una serie de factores sobre el rendimiento ejecutivo de los sujetos, sobre todo factores clínicos, adicional a la localización donde están las lesiones en la corteza. En este sentido la malignidad tuvo un peso importante en los diagnósticos encontrados, por la relación directa que existió sobre todo entre pacientes con tumores malignos del SNC y rendimientos disejecutivos en el WCST.

En otras palabras, los cambios físicos en estructuras del cerebro como resultado de la presencia de una determinada lesión tumoral no son equivalentes en los tumores benignos y en los malignos; por lo que llevó a resultados funcionales también diferentes, es decir afectaciones o secuelas cognitivas, impacto en la calidad de vida de los pacientes, entre otros.


Lo anterior tiene un impacto directo en la práctica neuropsicológica actual porque intenta atenuar el sesgo de que los evaluadores solo centren su mirada del síndrome disejecutivo en pacientes con lesiones cerebrales prefrontales, ya que los pacientes con etiologías no frontales también pueden desarrollarlo. Más que la localización en el caso de los tumores cerebrales, el valor diagnóstico sobre una posible afectación cognitiva lo tienen otras variables clínicas, tales como la malignidad y la velocidad de crecimiento de la neoplasia.

El presente estudio defiende así el empleo en estos pacientes de baterías cognitivas, test de screening y pruebas específicas de FE, sin concepciones a priori del daño cognitivo que puedan padecer por la localización de la lesión cerebral. Los conocimientos localización-función mental constituyen una guía en última instancia no un hecho, pues las afectaciones cognitivas deben

ser corroboradas en cada paciente en función de las especificidades de su enfermedad.

Esto permitiría un diagnóstico temprano del síndrome disejecutivo, así como la posibilidad de diseñar un programa de rehabilitación individualizado de los procesos cognitivos y emocionales afectados, en aras de lograr la reinserción social y adaptación familiar, mejorando así la calidad de vida de los pacientes.

También se sugiere no emplear el WCST como una prueba sensible para diagnosticar una lesión cerebral en el área frontal, sino más bien como una prueba de evaluación funcional de las funciones ejecutivas. Dando paso a los perfiles cognitivos al especificar los efectos de las lesiones cerebrales sobre este tipo de funciones de alto nivel, optimizando la intervención terapéutica y orientadora.

El abordaje metodológico con pacientes que padecen lesiones cerebrales focales, permitió abordar desde la Neuropsicología la problemática localización-función. 

Received: 02/11/2015  
Accepted: 28/03/2016

## REFERENCIAS

- Ansari, D. (2011). Culture and education: new frontiers in brain plasticity. *Trends in Cognitive Sciences* 16 (2):93-95. [On-line]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2011.11.016>.
- Ardila, A. & Ostrosky, F. (2011). Desarrollo Histórico de las Funciones Ejecutivas. [On-line]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3987433.pdf>
- Ardila, A. & Ostrosky, F. (2012). Guía para el diagnóstico neuropsicológico. [On-line]. Disponible en: [http://psy2.fau.edu/~rosselli/NeuroLab/pdfs/ardila\\_book.pdf](http://psy2.fau.edu/~rosselli/NeuroLab/pdfs/ardila_book.pdf).
- Ardila, A. (2011). The Executive Functions in Language and Communication. [On-line]. Disponible en: <http://alfredoardila.files.wordpress.com>
- Arreguín, G.J., Ayala, G.F., y Alonso B.M. (2014). Estudio neuropsicológico pre y postquirúrgico en dos niños de 8 años de edad con tumor en fosa posterior. *Rev. Chil. Neurocirugía* 40: 22-29, 2014.
- Buller, P. I. (2010). Diagnóstico y Rehabilitación neuropsicológica. Cuadernos de Neuropsicología. Volúmen 2, Número 1. Disponible en: <http://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/102>
- Burgess, P. W. (1997). Theory and methodology in executive function research. In: P. Rabbitt (Ed.) *Theory and Methodology of Frontal and Executive Function*. (pp. 81-116). Hove, U.K.: Psychology press.
- Chan, R. C.K., Shumb, D., Touloupoulou, T. & Chend, E. Y.H. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. [On-line]. Disponible en: [www.elsevier.com/locate/b&c](http://www.elsevier.com/locate/b&c).
- Heaton, R.K., Chelune, G.J., Talley, J.L., Kay, G.G. & Curtiss, G. (2001). Manual del test clasificación de tarjetas de Wisconsin (WCST). TEA Ediciones, S.A/núm. 255.
- Lapiente, F.R., Sánchez, L.M. & Rabadán, P.M. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. [On-line]. Disponible en: <http://ocw.um.es/cc.-sociales/neuropsicologia/material-de-clase-1/tema-8.-funciones-ejecutivas.pdf>
- Luria, A.R. (1978). Análisis del síndrome y organización sistémica de los procesos psicológicos. En Luria A. *El cerebro en acción*. Pág. 38. Editorial Pueblo y Educación, Cuba, Ciudad de La Habana.
- Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., et al. (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
- Pineda, D., Ardila, A., Rosselli, M. & Cavadid, C. (1998). Executive dysfunctions in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Intern. J Neuroscience*. 1998, Vol. 96, pp. 111-196.
- Rosselli, M. C. & Jurado, M.B. (2007). The Elusive Nature of Executive Functions: A Review of our Current Understanding. *Neuropsychology Review*. 2007:213-233.
- Rosselli, M. et. al (2004). Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI): una batería para la evaluación de niños entre 5 y

16 años de edad. Estudio normativo colombiano. *Revista de Neurología* 38(8), pp. 720-731.

Squire, R.L, Bloom, E.F, Spitzer, C.N, Ghosh, A. & Berg, D. (2008). The prefrontal cortex and executive brain functions. In *Fundamental Neuroscience, Third Edition*. Elsevier Inc.

Stuss, D. T. & Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven Press.

Tirapu, J. U. et. al (2008). Modelos de funciones ejecutivas y control ejecutivo (I). *Revista Neurología* 46 (11): 684-692

Tirapu, J. U. et. al (2008). Modelos de funciones ejecutivas y control ejecutivo (II). *Revista Neurología* 46 (11): 684-692

Verdejo, G. A. & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema* 2010. Vol. 22, nº 2, pp. 227-235.