

Diferencias evolutivas en las funciones neuropsicológicas ejecutivas en niños procedentes de Lima y Ayacucho

Evolutionary differences in executive neuropsychological functions in children from Lima and Ayacucho

Ricardo C. Canales Gabriel¹, Esther M. Velarde Consoli²
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Recibido: 07 - 12 - 21

Aceptado: 25 - 03 - 22

Publicado: 30 - 06 - 22

Resumen

El estudio de las funciones ejecutivas es un tema que concita el interés de los investigadores en neuropsicología y neurociencia. En particular, los aspectos evolutivos de dichas funciones neuropsicológicas, en el afán de poder identificar la forma en que dichas funciones van apareciendo en el niño y cómo se van perfilando en la adolescencia, es un tema en exploración. La investigación presente buscó determinar si existían diferencias en la evolución de las funciones ejecutivas en niños diferenciados en grupos de edad: 6-7 años, 8-9 años, 10-12 años. Para ello se empleó la batería de funciones ejecutivas BANFE 2, de Flores et al. (2014). Se trata de una investigación básica con un diseño descriptivo comparativo. Los resultados mostraron diferencias significativas en memoria de trabajo y funciones ejecutivas según rango de edad. Ello se aprecia particularmente en las funciones de memoria de trabajo visoespacial, planeación, flexibilidad mental, fluidez verbal y planeación secuencial y formulación de estrategias. En el conjunto de las funciones neuropsicológicas ejecutivas examinadas, fueron los estudiantes del grupo etario de 10 a 12 años los que obtuvieron las mayores puntuaciones. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el rendimiento en memoria de trabajo y funciones ejecutivas de los alumnos, de acuerdo con su procedencia, sea de Lima o de Ayacucho.

Palabras clave: Diferencias evolutivas; funciones neuropsicológicas ejecutivas; memoria de trabajo.

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Psicología. Lima, Perú.
Docente principal. Autor para correspondencia: rcanalesg@unmsm.edu.pe
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1195-7281>

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación. Lima, Perú.
Docente principal. E-mail: velardec@unmsm.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0182-4362>

Abstract

The study of executive functions is a subject that arouses the interest of researchers in neuropsychology and neuroscience. In particular, the evolutionary aspects of these neuropsychological functions, in an effort to be able to identify the way in which these functions appear in the child and how they take shape in adolescence, is a topic under exploration. The present investigation sought to determine if there were differences in the evolution of executive functions in children differentiated in age groups: 6-7 years, 8-9 years, 10-12 years. For this, the Battery of executive functions was used: BANFE 2, by Flores, Ostrosky and Lozano (2014). This is a basic research with a comparative descriptive design. The results showed significant differences in working memory and executive functions according to age range. This is particularly appreciated in the functions of Visuospatial Working Memory, Planning, Mental Flexibility, Verbal Fluency and Sequential Planning and Strategy Formulation. In the set of executive neuropsychological functions examined, students in the age group 10 to 12 years were the ones who obtained the highest scores. No statistically significant differences were found when comparing the performance in working memory and executive functions of the students taking into account their origin, whether from Lima or Ayacucho.

Keywords: Evolutionary differences; executive neuropsychological functions; working memory.

INTRODUCCIÓN

Las funciones ejecutivas en el ser humano se han venido estudiando con marcado interés en los últimos tiempos. Ello en el entendido de que se tratan de las funciones más elevadas en el ser humano, y de más tardía aparición, tanto desde el punto de vista filogenético como ontogenético (Luria, citado en Tirapú et al., 2012).

Enfrentarse a las circunstancias cambiantes del medio ambiente, adaptarse y sobrevivir, asociarse con otros de la misma especie para solucionar problemas, hacerse una representación mental de toda la situación, actuar a partir de un plan, anticiparse a los hechos, regular la conducta y actuar de modo ético; todas esas exigencias que el medio fue planteando al cerebro fueron lo que determinó el surgimiento y desarrollo de los lóbulos frontales en el humano.

En el individuo, se han estudiado las complejas funciones de la programación, anticipación, verificación, inhibición motriz, regulación de la conducta, funciones que estarían a cargo de las redes neuronales de los lóbulos frontales (Luria, 1979; Ortiz, 2004; Flores y Ostrosky-Solis, 2008).

Sin embargo, en el plano teórico aún no se ha dado un consenso o, como diría Kuhn (2010), no se ha establecido como paradigma, la conceptualización clara y unívoca de qué se entiende por funciones ejecutivas. Al respecto se pueden apreciar en la actualidad varios enfoques o modelos: el modelo jerárquico (Stuss, 1992) que entiende a las funciones ejecutivas como capacidad que le permite a la persona perfilar objetivos, mantenerlos en la memoria operativa, monitorear su actividad y ejecutarlos de modo eficiente. También están la teoría de la información contextual (Cohen et al., 1992) y el modelo de memoria de trabajo (Baddeley y Hitch, 1994),

Shallice (1990) y Walsh (1998) sostienen que se puede hablar de funciones ejecutivas, no cuando el individuo despliega actividades rutinarias, sino cuando se enfrenta a nuevas situaciones y tiene que formular una salida a dichos problemas. Tirapú et al. (2011, 2012), luego de hacer una aproximación crítica a los modelos planteados por Luria (1979), Lezak (1982, 1987), Stuss y Benson (1984, 1986), concluyen que funciones ejecutivas es un término aún por precisar, pero que no se puede negar que existe algo en el cerebro humano caracterizado por la anticipación, la planificación y la regulación de la conducta social, que precisamente nos hace humanos.

Tirapú et al. (2012) manifiestan que lo esencial, tal como lo planteaban antes Luria (1979) y luego Lezak (1994), es que dichas funciones ejecutivas están relacionadas directamente con la planeación, anticipación, regulación y control de la conducta, lo cual le permite al hombre desplegar conductas productivas y eficientes, formulando estrategias y solucionando problemas.

Pero un aspecto sumamente interesante en la actualidad es el relativo a los aspectos evolutivos de las funciones neuropsicológicas ejecutivas. Esto significa que más allá de alcanzar conocimiento sobre aspectos particulares del desarrollo, o del estudio de alguna u otras funciones ejecutivas, sería muy importante ir avanzando hacia una visión más amplia, un conocimiento que nos permita ir visualizando la forma en que dichas funciones van apareciendo en el niño, y cómo se van perfilando en la adolescencia.

Tomando en cuenta las limitaciones de varios de estos estudios, en tanto examinan a pequeños grupos de individuos, o se limitan solo a un grupo etario, Anderson y Genevieve (1996) ejecutaron un estudio con 376 niños de 7 a 13 años, evaluando particularmente los diversos aspectos de la memoria de trabajo, tratando de ver como la misma podía ir variando de acuerdo con la edad. Más adelante, Anderson et al. (2001) examinaron también la flexibilidad mental, el planeamiento y la fluidez verbal, encontrando evidencias para demostrar la hipótesis de que, al respecto, existe una evolución secuencial por etapas, de lo simple a lo complejo: a los 12 años se llega al rendimiento máximo en flexibilidad mental; a los 13 años, en fluidez verbal; a los 15 años, en planeamiento secuencial (Flores y Ostrovsky, 2012).

En la misma línea de investigación, González y Ostrosky (2012) se interesaron por el estudio de los aspectos evolutivos y la estructura de las funciones ejecutivas en niños de 3 a 6 años. El hallazgo principal fue que, a diferencia de los adultos en donde las funciones ejecutivas se van mostrando con diversos componentes, en los niños dichas funciones se centran en la memoria de trabajo y la inhibición, lo cual tiene sentido en virtud de los procesos madurativos de los circuitos frontal y subcorticales.

Por su parte, Diamond y Lee (2011) señalan la importancia de las funciones ejecutivas, más allá del desempeño académico o escolar, a lo largo de toda la vida del ser humano. Lo interesante es que dichas funciones ejecutivas, que van pasando por diversas etapas en su desarrollo, pueden ser estimuladas y dedican su trabajo a dichas formas de intervención.

De otro lado, en los últimos años, también se ha tratado de examinar la influencia que las condiciones socio-económicas y culturales puedan tener sobre el desarrollo de las funciones ejecutivas. Estudios recientes indican la relación entre nivel socio-económico y desarrollo de las funciones ejecutivas (Arán, 2011), y desarrollo de funciones ejecutivas en contextos bilingües (Martínez y Henao, 2006).

Flores et al., (2014) señalan que, dado que el córtex prefrontal es la estructura que más demora en su maduración y desarrollo, sería más sensible a las influencias del entorno tanto en los aspectos positivos como negativos. Flores, Castillo y Jiménez (2014), en relación con estos factores, examinan el tema del bilingüismo,

y concluyen que aquello favorece mejores rendimientos en pruebas de atención, control inhibitorio y memoria de trabajo.

González (2006), en la línea de investigación psicolingüística cultural y dialectal, bajo la concepción de ortogénesis, ha identificado los factores socio-culturales que intervienen negativamente en el desarrollo psíquico del niño peruano. Entre estos factores disortogénicos, señala a la marginalidad social y cultural, la pobreza extrema, el analfabetismo de los padres y el bilingüismo, principalmente quechua- castellano.

González (2006), siguiendo a Escobar (1976, 1978), examinó grupos de hablantes maternos y no maternos (bilingües incipientes y avanzados), y encontró que ante tareas de carácter psicolingüístico (percepción auditiva, memoria verbal, asociaciones verbales, hábitos verbales), los más deficientes resultaban los bilingües quechua- castellano. El grave problema comunicacional y lingüístico se agudizaba al observar que el 79% de la población indígena, que habla una lengua originaria en el Perú, vive en condiciones de extrema pobreza.

Canales et al. (2016), al examinar las funciones ejecutivas en alumnos universitarios de tres regiones del país (Lima, Ayacucho y Huancavelica) encontraron que los alumnos expuestos tempranamente a la condición socio-cultural interlectal, y que mostraban bilingüismo quechua- castellano, obtenían menores puntajes en las diversas funciones neuropsicológicas ejecutivas examinadas con una batería de pruebas neuropsicológicas.

En otro estudio reciente, Sadaniowski et al. (2017) examinaron a 122 adolescentes del norte de Argentina y sur de Paraguay, diferenciados entre los que tuvieron exposición temprana a una o dos lenguas (guaraní-español) y los que no la tuvieron, con las siguientes pruebas de funciones neuropsicológicas: Stroop, laberintos y fluidez verbal. Los resultados refutaron algunas hipótesis como las de Flores, Castillo y Jiménez (2014) por cuanto los monolingües rindieron mejor que los bilingües y esta diferencia fue mayor si se tenía en cuenta la variable socio-económica.

La presente investigación se planteó como objetivo indagar y tratar de determinar si existirían diferencias en los niveles evolutivos de las funciones neuropsicológicas ejecutivas en una muestra de 245 estudiantes de colegios públicos de Lima y de Ayacucho.

Se partió del supuesto de que, a la par que se da un proceso de maduración del córtex prefrontal en los individuos, también se daría un proceso de evolución de las funciones ejecutivas que iría diferenciándose en su complejidad y eficacia de acuerdo con la edad. Asimismo, se consideró que la procedencia social y cultural ejercerían un rol en dicho desarrollo.

MÉTODO

Diseño

Se trató de una investigación básica que buscó aportar un nuevo conocimiento en el campo de la psicología y neuropsicología evolutiva. El alcance es descriptivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) y con diseño descriptivo comparativo (Sánchez y Reyes, 2002). Se establece la equivalencia de grupos y, tomando en cuenta la edad, se trata de ver las diferencias evolutivas en las funciones neuropsicológicas ejecutivas, tomando también en cuenta su procedencia social.

Se controlaron las siguientes variables: edad y procedencia social.

Participantes

La población estuvo constituida por niños de 6 a 12 años, de ambos sexos, de primero a sexto grado de educación primaria de instituciones educativas públicas de Lima y Ayacucho. Ambos grupos son monolingües castellanos y contaron con consentimiento informado (ver Tabla 1).

Tabla 1

Distribución de los participantes por lugar de procedencia

Región	Colegio	6-7 años	8-9 años	10-12 años
Ayacucho	I. E. 1	12	23	27
Ayacucho	I. E. 2	16	18	25
Lima	I. E. 1	11	23	29
Lima	I. E. 2	12	22	27
Total	245	51	86	108

La muestra de estudio se escogió con criterio no probabilístico, de carácter intencional, considerando la procedencia social, tipo de gestión de la escuela, la edad y el grado escolar (Sánchez y Reyes, 2002) y quedó constituida de este modo:

Procedencia social Ayacucho: 62 niños de 6 a 12 años (1° al 6° grado de primaria) de la institución educativa 1 y 59 niños del 1° al 6° grado de primaria de la institución educativa 2.

Procedencia social Lima: 63 niños de 6 a 12 años (1° al 6° grado de primaria) de la institución educativa 1 y 61 niños del 1° al 6° grado de primaria de la institución educativa 2.

Instrumento

Para la evaluación de las funciones neuropsicológicas ejecutivas, se empleó la batería de funciones ejecutivas [BANFE] (Flores y Ostrosky, 2012), un conjunto de

pruebas que examinan las funciones ejecutivas que dependen de la maduración, organización y funcionamiento del córtex prefrontal. Entre estas se encuentran la memoria de trabajo viso-espacial, memoria secuencial, memoria de trabajo verbal; así como, planeación, flexibilidad mental, fluidez verbal y formulación de estrategias para solución de problemas.

Respecto de la confiabilidad, Flores (2014) refiere una concordancia entre aplicadores de 0,80.

Con relación a la validez, la batería BANFE posee lo siguiente:

Validez de constructo y validez clínica y corroboración por estudios de neuroimagen funcional.

Al tratarse de una batería basada en una selección de pruebas probadas en la experiencia clínica por años (evidencias empíricas), se realizó el correspondiente análisis:

1. Prueba de memoria de trabajo viso-espacial:

Se examina con una lámina en la cual se presentan figuras de animales y objetos, y la tarea consiste en que el sujeto debe señalar con el dedo las figuras, pero sin repetir las ni omitirlas.

Este tipo de tarea exige al individuo poner en marcha su memoria operativa, tratando de mantener en la mente la tarea y estrategia que está aplicando, y a la vez tener presente que no debe repetir las que ya señaló.

A través de la experiencia clínica, las evaluaciones neuropsicológicas y las neuroimágenes cerebrales (Owen, et al., 1996) se han obtenido evidencias que son las áreas del córtex prefrontal dorso lateral, porción ventral, las que se activan ante este tipo de tareas.

Examinando a adultos se ha podido comprobar que este tipo de pruebas se muestra particularmente sensible para detectar afecciones a nivel de dichas zonas del cerebro (Petrides, 2000).

Prueba de laberintos

Se basa en la prueba clásica de Porteus (1965), en donde el sujeto tratará de ir encontrando la salida a laberintos que cada vez se complejizan más. Examina la capacidad para el planeamiento, la anticipación, el control y la inhibición motriz.

Stevens et al. (2003) encontraron que la zona cerebral más sensible a este tipo de tarea, aparte de las regiones frontal medial y órbita-frontal, eran las zonas dorso laterales del córtex prefrontal, principalmente, por lo referente a las labores de planeamiento y anticipación.

En aproximaciones psicométricas recientes, Marino et al. (2001), al examinar la validez convergente con otra prueba, como la de seguimiento de caminos, encontraron un valor $r: -.45, p = .000$

2. Clasificación de cartas

Basada en la prueba de cartas de Wisconsin, la tarea consiste en ir tomando cartas y agrupándolas según un criterio (color, forma o número). El experimentador permitirá que se siga sacando cartas hasta que, en un momento, diga que ya no procede, que es incorrecto y entonces la persona deberá buscar otro criterio.

Esta prueba examina la capacidad del sujeto para generar una estrategia de trabajo, formular hipótesis de clasificación, flexibilidad mental y saber cambiar de estrategia sobre la marcha.

Se ha visto que es sensible para detectar afección cerebral a zonas del córtex prefrontal dorso lateral, de ambos hemisferios.

Se ha realizado estudios para ver su confiabilidad y la medida resultante de inter-evaluadores es .92. También se reportan referencias de validez concurrente con pruebas similares (Flores y Ostrosky, 2012).

3. Torres de Hanoi

La prueba examina la capacidad para formular una estrategia solucionadora de problemas y el planeamiento frente a la tarea de tener que colocar unos discos tipo ruedas, que están ordenados en un poste de madera, hacia otro poste donde deben quedar en el mismo orden. Se indica de manera expresa que solo puede mover un disco a la vez.

Luria (1986) y Stuss et al. (2000) encontraron que el córtex prefrontal dorso lateral, principalmente izquierdo, juega un importante papel en dicha función ejecutiva.

En relación a la consistencia interna, Welsch y Huizinga (2001) encontraron un alfa de Cronbach de .77 y Bishop et al. (2001) en pruebas de test retest hallaron un $r = .52$ en niños.

4. Fluidez verbal

Examina la capacidad para formular verbos en un minuto. Se trata de una habilidad psicolingüística de alto nivel léxico y semántico que funcionaría de modo conjunto con la función ejecutiva de fluidez.

En estudios de neuroimagen se ha comprobado que las áreas que se muestran más activas ante este tipo de tareas son las frontales premotoras y dorso laterales izquierdas (Weiss et al., 2003).

En estudios de neuropsicología evolutiva (Blanton et al., 2001; Sowell et al., 2004) se ha visto que la complejización de dichas habilidades se corresponden con procesos de maduración de dichas zonas cerebrales.

Estudios de confiabilidad (Woods et al., 2005), a través del examen de confiabilidad de cambio, encuentran un índice del 90 al 99%.

La intención de la presente investigación es lograr un acercamiento al posible proceso de maduración del córtex frontal dorso lateral en los individuos, y tratar de ver los aspectos más directamente relacionados con la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas. Para ello, se trabajó con las tareas correspondientes a los siguientes subtest de la batería de funciones ejecutivas (BANFE, 2012):

AREA DORSOLATERAL MEMORIA DE TRABAJO

S3-16_DL SEÑALAMIENTO AUTODIRIGIDO PERSEVERACIONES CODIFICADO

S3-17_DL SEÑALAMIENTO AUTODIRIGIDO TIEMPO CODIFICADO

S3-18_DL SEÑALAMIENTO AUTODIRIGIDO ACIERTOS

AREA DORSOLATERAL F. EJECUTIVAS

S4-31_DL LABERINTOS PLANEACIÓN SIN SALIDA

S3-32_DL LABERINTOS TIEMPO CODIF.

S4-33_DL CLASIFIC. DE CARTAS ACIERTOS

S3-34_DL CLASIFIC. DE CARTAS PERSEVERACIONES CODIFICADO

S4-35_DL CLASIFIC. DE CARTAS PERSEVERACIONES DIFERIDAS CODIF.

S4-36_DL CLASIFIC. DE CARTAS TIEMPO CODIF.

S4-40_DL FLUIDEZ VERBAL ACIERTO CODIFICADO

S4-41_DL FLUIDEZ VERBAL PERSEVERACIONES CODIFICADO

S4-42_DL TORRE DE HANOI 3 DISCOS. MOVIMIENTOS

S4-43_DL TORRE DE HANOI 3 DISCOS. TIEMPO

De otro lado, se empleó una ficha social y cultural, que permitió recoger datos sobre aspectos sociodemográficos, tales como el tipo de vivienda, servicios básicos, ocupación y grado de instrucción de los padres, y también sobre aspectos culturales y lingüísticos: lengua materna del estudiante, lengua que habla en la actualidad, lengua que hablan los padres, etc.

El **procedimiento general** para realizar la investigación fue el siguiente:

- Se capacitó a los integrantes del equipo en la aplicación de las pruebas respecto de la evaluación de los aspectos neuropsicológicos relacionados con la memoria de trabajo, y las funciones ejecutivas superiores, directamente asociadas a la maduración del córtex prefrontal.
- Se seleccionó la muestra con los criterios señalados, y se realizaron las coordinaciones institucionales del caso.
- Con el apoyo de algunos expertos, se realizó una revisión y adaptación de algunos ítems de las pruebas, especialmente en su formulación lingüística.
- Se coordinó con el equipo de investigación, conformado por docentes y alumnos, para el trabajo de campo.
- La evaluación se realizó de forma individual, lo cual significó un mayor tiempo invertido en el estudio.
- Al formular las preguntas o plantear las tareas, los examinadores tuvieron cuidado en que las mismas sean bien entendidas por los alumnos.
- Acabada la fase de aplicación de instrumentos y evaluación, se procedió al análisis de datos, utilizando las técnicas estadísticas correspondientes.

En lo referente a las técnicas de procesamiento y análisis de datos, se tomaron en cuenta los puntajes directos alcanzados en cada función por los sujetos examinados.

Se utilizaron los estadísticos para medidas de tendencia central, medidas de dispersión y análisis de varianza. A nivel inferencial, se utilizaron técnicas de comparación de medias en grupos independientes, a un nivel de significación del 0,05.

RESULTADOS

Se presentan los resultados de la investigación, luego de la aplicación de las pruebas para funciones neuropsicológicas ejecutivas y el establecimiento de las diferencias evolutivas de acuerdo con la edad (ver Tabla 2).

Tabla 2
Diferencias en las funciones ejecutivas según el rango de edad.

Funciones ejecutivas	6-7 años (n=51)		8-9 años (n=86)		10-12 años (n=107)		F(p)
	M	DE	M	DE	M	DE	
S3-16	5.20	6.13	4.07	4.12	4.05	4.27	1,201(303)
S3-17	147.98	77.30	126.99	56.09	128.85	57.11	2.145(119)
S3-18	15.02	4.84	16.58	5.08	18.06	5.13	6.50(,002)**
S4-31	4.65	3.53	3.83	2.88	2.77	2.19	8.639(,000)**
S4-32	172.97	109.56	165.97	99.16	157.84	88.03	.449(,639)
S4-33	25.49	8.03	31.34	9.04	33.70	9.36	14.492(,000)**
S4-34	15.22	7.89	12.98	6.47	8.91	5.98	18.438(,000)**
S4-35	4.53	4.10	7.5	6.40	2.89	3.79	20.828(,000)**
S4-36	445.98	104.56	415.54	93.50	360.88	135.45	10.831(,000)**
S4-40	6.41	2.97	8.89	3.39	11.44	4.19	33.762(,000)**
S4-41	0.47	0.86	0.21	0.58	0.44	0.79	2.970(,053)
S4-42	15.55	8.89	13.49	7.12	12.78	8.27	1.676(,190)
S4-43	113.20	72.07	82.93	65.01	51.26	48.52	16.173(,000)**

Nota. *p<.05, **p<.001

Se observan diferencias significativas en los niveles evolutivos de las funciones neuropsicológicas ejecutivas, comparando los grupos por rangos de edad.

Las magnitudes de las diferencias por edad son notables en lo que corresponde a S3-18: memoria de trabajo viso-espacial (examinada con la tarea de señalamiento autodirigido), S4-31: planeación (examinada con la tarea de laberintos), S4-33: flexibilidad mental (examinada con la tarea de clasificación de cartas), S4-34, S4-35, S4-36: también flexibilidad mental, pero tomando en cuenta el tiempo empleado, y las perseveraciones; S4-40: fluidez verbal, y S4-43: planeamiento y solución de problemas (examinado con las torres de Hanoi).

En el conjunto de las tareas y funciones ejecutivas examinadas en la presente investigación, son los estudiantes del grupo etario de 10 a 12 años los que obtienen las mayores puntuaciones.

Considerando la procedencia, se aprecia que solo existen diferencias estadísticamente significativas en S4-40: fluidez verbal, a un nivel moderado. Aunque también se encuentran diferencias estadísticamente significativas en S4-33 y S4-36: flexibilidad mental (examinada con la tarea de clasificación de cartas); considerando el tamaño del efecto, estas diferencias son pequeñas. En ambos casos, los estudiantes de Lima obtienen mayores puntuaciones.

Tabla 3.
Diferencias en las funciones ejecutivas según el lugar de procedencia.

Funciones ejecutivas	Ayacucho (n=121)		Lima (n=124)		t	p	d
	M	DE	M	DE			
S3-16	3.39	1.63	3.41	1.57	-.112	.911	.01
S3-17	3.20	1.37	3.29	1.46	-.475	.636	.06
S3-18	16.32	5.19	17.32	5.03	-1.611	.108	.19
S4-31	3.77	1.56	3.91	1.32	-.777	.438	.09
S4-32	2.64	1.57	2.97	1.80	-1.492	.137	.19
S4-33	29.89	8.81	32.83	9.27	-2.534	.012*	.32
S4-34	3.58	2.25	3.25	2.95	.979	.329	.12
S4-35	3.82	1.38	3.98	1.46	-.859	.391	.11
S4-36	3.75	1.22	4.08	1.17	-2.196	.029*	.27
S4-40	4.13	3.71	2.75	1.14	3.919	.000**	.50
S4-41	3.66	1.66	3.74	1.69	-.344	.731	.04
S4-42	4.23	2.56	3.74	1.51	1.708	.089	.23
S4-43	4.21	1.32	4.34	1.17	-.734	.464	.10

Nota. *p<.05, **p<.001

Existen diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo de las funciones neuropsicológicas ejecutivas entre el grupo de 6-7 años y el de 10-12 años. Al realizar los análisis post hoc, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en S3-18: memoria de trabajo viso-espacial (examinada con la tarea de señalamiento autodirigido) y el resto de las funciones ejecutivas examinadas, entre los niños de 6-7 años y los niños de 10- 12 años, claramente a favor de estos últimos.

Tabla 4.
Análisis post hoc Tamhane para determinar diferencias según rango de edad.

Variables	I - J	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	p
S3-18	Rango 1 vs. Rango 2	-1.562	.872	.211
	Rango 1 vs. Rango 3	-3.036	.840	.001**
	Rango 2 vs. Rango 3	-1.475	.739	.136
S4-31	Rango 1 vs. Rango 2	.821	.584	.413
	Rango 1 vs. Rango 3	1.873	.538	.003*
	Rango 2 vs. Rango 3	1.062	.376	.017*
S4-33	Rango 1 vs. Rango 2	-5.851	1.4923	.000**
	Rango 1 vs. Rango 3	-8.213	1.4410	.000**
	Rango 2 vs. Rango 3	-2.3625	1.3314	.215

Tabla 4. Continuación...

Variables	I - J	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	p
S4-34	Rango 1 vs. Rango 2	2.2395	1.3118	.249
	Rango 1 vs. Rango 3	6.3091	1.2479	.000**
	Rango 2 vs. Rango 3	4.0696	.9121	.000**
S4-35	Rango 1 vs. Rango 2	-2.9706	.9037	.004*
	Rango 1 vs. Rango 3	1.6322	.6809	.005*
	Rango 2 vs. Rango 3	4.6028	.7880	.000**
S4-36	Rango 1 vs. Rango 2	30.4447	17.8451	.249
	Rango 1 vs. Rango 3	85.008	19.6021	.000**
	Rango 2 vs. Rango 3	54.6561	16.5515	.003*
S4-40	Rango 1 vs. Rango 2	-2.4824	.5552	.000**
	Rango 1 vs. Rango 3	-5.0234	.5793	.000**
	Rango 2 vs. Rango 3	-2.5411	.5463	.000**
S4-43	Rango 1 vs. Rango 2	30.267	13.646	.089
	Rango 1 vs. Rango 3	61.942	12.457	.000**
	Rango 2 vs. Rango 3	-31.675	9.037	.002*

Nota. *p<.05, **p<.001

DISCUSIÓN

La presente investigación muestra evidencias respecto de la evolución de las funciones neuropsicológicas ejecutivas de acuerdo con la edad en una muestra importante de niños peruanos, cuyos rangos de edad van desde los 6 hasta los 12 años.

Este hallazgo guarda importancia porque muestra que las funciones complejas se van manifestando tempranamente, a partir de los 6 años aproximadamente. Así, se diferencia de otros estudios que mencionan que las funciones ejecutivas, por su alto grado de complejidad, recién pueden apreciarse en edades más tardías (pubertad, adolescencia).

De otro lado, también se ha podido apreciar que el conjunto de las funciones neuropsicológicas ejecutivas examinadas muestran una línea o trayectoria característica de desarrollo. A menor edad, dichas funciones ejecutivas muestran un bajo nivel de rendimiento, lo cual va cambiando a medida que pasa el tiempo, alcanzando un máximo desarrollo, acercándose a los 12 años.

Ello concuerda con los hallazgos reportados por Anderson (2001) ; Best & Miller (2010) ; Diamond (2002) ; Romine & Reynolds (2005) (citado en Flores, Castillo y Jiménez, 2014); Fonseca, Rodríguez y Parra (2016). Tales trabajos muestran que la mayoría de las funciones ejecutivas presentan un desarrollo acelerado

en la infancia, con una meseta que se va estableciendo, cuando se ingresa a la adolescencia.

Particularmente, Fonseca et al. (2016) señalan que el rendimiento en tareas de fluidez verbal, planificación, toma de decisiones, de los niños de 8 a 12 años, era cualitativamente superior al de los niños de 6 a 8 años, atribuyendo ello a procesos madurativos del córtex prefrontal.

Acerca de la memoria de trabajo, diversos estudios (Tirapú y Muñoz, 2005; Portellano y García, 2014) han puesto de relieve la directa relación entre memoria operativa (*working memory*) y las funciones ejecutivas. Aquella se entiende como el tipo de memoria que se mantiene activa mientras el individuo está tratando de lograr sus objetivos. Goldman-Rakic (1998) (citado en Tirapú y Muñoz, 2005) señala que el córtex prefrontal y sus funciones ejecutivas actuaría como un sistema supramodal que mantendría e integraría la información proveniente tanto del bucle fonológico, como de la agenda visoespacial (Baddeley, 1990, 2003).

Se han realizado estudios que indican que cuando la persona tiene que hacer tareas de memoria que excede el *span* de 7+-2, se activan las regiones del área dorso-lateral. Flores, et al (2012), de acuerdo con una revisión actualizada de las investigaciones recientes, señala que, en lo que se refiere a la capacidad de mantener objetos en la memoria (el QUÉ), se desarrolla tempranamente. En cambio, aquella memoria que permite mantener la ubicación en el espacio y la secuencia (el DÓNDE), examinada con tareas de memoria de trabajo visoespacial secuencial, alcanza su máximo desempeño aproximadamente a los 12 años.

Respecto de las diferencias evolutivas en memoria de trabajo, Flores (2007) señala que en tareas relacionadas al señalamiento autodirigido se alcanza máximo desempeño a los 9- 11 años. Después ya no hay diferencias significativas. En nuestro estudio, es claro que aquella capacidad se manifiesta en un buen nivel en los niños de 6-7 años, avanza de modo notable en los niños de 8-9 años y manifiesta un ligero incremento en los niños de 10-12 años.

Los mismos autores señalan que, en memoria de trabajo verbal, el incremento de los 7-12 años no es significativo en la forma directa. En cambio, en forma inversa (dígitos), sí aumenta notablemente (el doble). Ello indicaría que la capacidad para mantener información en la mente aparece muy tempranamente; pero que cuando se trata de manipularla, es decir, hacer un ordenamiento manteniendo información activa en la mente, ello aparece más tardíamente, a partir de los 8 años.

En relación con el planeamiento, desde la visión primigenia de Luria (1979), se entiende como una función humana primordial. Contiene la capacidad de anticipación, programación, establecimiento de secuencias para la conducta que apunta a una meta y, desde el punto de vista neuropsicológico, está directamente asociado a la maduración del córtex prefrontal, particularmente de las áreas dorso

laterales. Relacionado a ello, y desde el punto de vista evolutivo, diversos estudios (Anderson, 2001; Flores et al. 2012) señalan que la planeación viso-espacial y la planeación secuencia muestran grados y ritmos distintos de desarrollo. La primera aparece más temprano.

En relación con ello, Flores et al. (2012) señalan que la planeación viso-espacial (examinada con la prueba de laberintos) manifiesta un desarrollo marcado en la infancia (a partir de los 6 años) y alcanza su grado máximo de desarrollo alrededor de los 12 años. En cambio, la planeación secuencial (examinada con las torres de Hanoi) alcanza máximo desarrollo alrededor de los 15 años (una de las funciones más tardías). En nuestro estudio, la primera habilidad muestra una tendencia de desarrollo gradual, y no hay mayores diferencias entre el salto que se da de los 6-7 años, al salto de los 8-9 a 10-12 años.

En cuanto a la flexibilidad mental entendida como la capacidad para cambiar de plan y de acciones si no se logra el resultado, y asimismo la capacidad de inhibir anteriores respuestas, de acuerdo con diversos estudios (Flores y Ostrosky, 2012.), se sabe que dicha capacidad aparece tempranamente en el niño. En tanto es una función compleja que tiene que ver directamente con la capacidad para variar de estrategia cuando las condiciones y las reglas han variado, según Anderson (2001) y Flores y Ostrosky (2012), ella se va desarrollando de modo gradual en la infancia y alcanza máximo desarrollo alrededor de los 12 años.

En nuestro estudio, particularmente tomando en cuenta los aciertos en las tareas de clasificación de cartas, se aprecia un primer salto cualitativo entre los 6-7 años a los 8-9 y, luego, un avance menor de los 8-9 a los 10-12 años. No ocurre lo mismo, cuando se examina el tiempo empleado donde las modificaciones son graduales.

Por último, en cuanto a la fluidez verbal, capacidad lingüística humana para generar palabras de diferentes categorías gramaticales en un tiempo determinado, particularmente verbos, (Piatt, Fields, Paolo y Troster, 1999, citado en Flores et al. 2014), ella dependería directamente de la maduración del área temporal del hemisferio izquierdo y presenta un desarrollo intenso a partir de los 6 años y va alcanzando su máximo desarrollo, aproximándose a los 15-16 años. En nuestro estudio, el avance de los 6-7 años a los 8-9 años es mínimo, pero de los 8-9 años a los 10-12 años se da un salto cualitativo; lo cual podría indicar no solo el avance en el proceso de maduración del córtex prefrontal y temporal izquierdo, sino también, a su vez, los efectos en el desarrollo del lenguaje y la influencia del entorno social, cultural y del aprendizaje.

Canales (2016), al examinar funciones neuropsicológicas en estudiantes universitarios de Lima, Ayacucho y Huancavelica, halló indicios, en concordancia con las investigaciones de González (2006), de que la pobreza extrema,

la marginación social, el analfabetismo y el problema del bilingüismo quechua-castellano, se constituye en información social (Ortiz, 2004) que se iría almacenando, codificando y organizando en el neocórtex, de un modo determinado y expresándose luego en las funciones psíquicas del niño y el hombre peruano.

Desde otra óptica, analizando los resultados del presente estudio, desde el punto de vista de la psicología evolutiva, también es interesante apreciar la cierta relación que guardarían los cambios evolutivos apreciados en la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas asociadas a la maduración del lóbulo frontal, con los cambios en las etapas cognitivas estudiadas básicamente por Piaget. Ocurriría que, así como en el niño se produce un salto cualitativo de la etapa preoperatoria donde predomina el empirismo, la yuxtaposición y el sincretismo, hacia un nivel de pensamiento operatorio, conceptual en donde empieza a predominar la razón; igualmente en el niño se produciría la irrupción marcada de las grandes funciones ejecutivas: planeamiento, flexibilidad mental, memoria de trabajo directa y secuencial, fluidez verbal. Todo ello irá en progreso acercándose aceleradamente a los 12-14 años, en donde, según los diversos estudios, el sujeto alcanzaría un nivel de funcionamiento avanzado en dichas funciones, básico para los futuros aprendizajes, logrando luego algunas otras funciones ejecutivas más como son las metafunciones, la metacognición y la metamemoria que caracterizarán luego el funcionamiento cognitivo y neuropsicológico del adulto.

En el presente trabajo no hemos hallado diferencias en las funciones neuropsicológicas ejecutivas examinadas al comparar el rendimiento de los niños de Ayacucho con los de Lima. Este hallazgo se diferencia de otros estudios (Canales, 2016; Canales et al., 2017) en donde se examinaron funciones ejecutivas en sujetos de acuerdo con su realidad socio-cultural, con doble grado de marginalidad: socio-económico (zona rural, pobreza extrema) y cultural-lingüística (fuerte presencia del quechua o del bilingüismo incipiente). En nuestro caso eran alumnos pertenecientes a la capital del departamento de Ayacucho, con acceso a los servicios básicos, que no sufren marginación social, cultural o lingüística. Por lo tanto, pudo verse que sus niveles de desarrollo cognitivo y de funciones neuropsicológicas ejecutivas, comparadas por edad con los niños de Lima, mostraban un rendimiento similar.

Limitaciones y aporte

Al tratarse de un campo nuevo de la investigación en neuropsicología transcultural en nuestro medio, existe carencia de material producido (libros, capítulos de libros, artículos) en muestras de niños y adolescentes peruanos que busquen vincular los aspectos socio-culturales y lingüísticos con los del desarrollo cognitivo y de las funciones neuropsicológicas.

En la línea de vinculación con la investigación psicolingüística (González, 2006; Canales, Velarde, Meléndez y Lingán, 2015), se ha aportado en el conocimiento de las variaciones dialectales del castellano en estudiantes universitarios; asimismo, en el conocimiento de las funciones ejecutivas y juicio moral en alumnos pertenecientes a dos realidades socioculturales distintas: Lima y Ayacucho (Canales, Velarde, Lingán, Echavarría, 2017). También se ha aportado en habilidades cognitivas y funciones neuropsicológicas ejecutivas en niños bilingües (lengua originaria-castellano) y monolingües hispanohablantes (Canales, Velarde, Ramírez, y Lingán, 2017).

CONCLUSIONES

1. Se halló diferencia estadísticamente significativa en la evolución de las funciones neuropsicológicas ejecutivas de acuerdo con la edad en la muestra de niños examinados de Ayacucho y Lima, cuyos rangos de edad iba de los 6 hasta los 12 años.
2. No se halló diferencias estadísticamente significativas a nivel de funciones neuropsicológicas ejecutivas entre los rendimientos de los niños 6 a 12 años examinados procedentes de Ayacucho y de Lima.
3. En el conjunto de las funciones neuropsicológicas ejecutivas examinadas, son los estudiantes del grupo etario de 10 a 12 años los que obtienen las mayores puntuaciones.
4. Los instrumentos empleados mostraron su valor e importancia para examinar funciones neuropsicológicas ejecutivas.

RECOMENDACIONES

1. Identificando las características distintivas de las funciones neuropsicológicas ejecutivas tal como se van presentando en el desarrollo psíquico del niño peruano, de acuerdo con su distinta realidad, se podrían ir determinando perfiles de funcionamiento cognitivo y de funciones neuropsicológicas ejecutivas.
2. De acuerdo con ello, se podrán ir adecuando de mejor modo los modelos y sistemas educativos a los cuales se van incorporando los niños y perfilar de mejor modo los programas de intervención.
3. Se debe continuar investigando acerca de los factores disortogénicos (pobreza extrema, marginación social, analfabetismo de los padres, el problema del bilingüismo quechua-castellano) especialmente presentes en las zonas rurales y ver cómo pueden influir de modo objetivo en el desarrollo cognitivo y neuropsicológico de los niños en el Perú.

Contribución de los autores

Ricardo Celso Canales Gabriel: Conceptualización, desarrollo del marco teórico, discusión y conclusiones.

Esther Mariza Velarde Consoli: Análisis, interpretación de los datos, discusión y conclusiones.

Fuentes de financiamiento

La investigación se realizó gracias al financiamiento del Vicerrectorado de Investigaciones de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Aspectos éticos

Se cumplió con las normas éticas y códigos de conducta para la investigación psicológica, así como en el empleo de herramientas y procedimientos. Con los participantes se contó con el respectivo consentimiento informado.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés económico, institucional, laboral o personal al realizar el presente manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, V. (2001). Assessing executive functions in children: biological, psychological and developmental considerations. *Pediatric Rehabilitation*, 4(3), 119-136. <https://doi.org/10.1080/713755568>
- Anderson, V. y Genevieve, L. (1996). Development of learning and memory skill in school- aged children. *Applied Neuropsychology*, 3(4), 128-139. <https://doi.org/10.1080/09084282.1996.9645377>
- Arán, V. (2011). Funciones Ejecutivas en Niños Escolarizados: Efectos de la Edad y del Estrato Socioeconómico. *Avances en Psicología Latinoamericana/Bogotá (Colombia)/Vol. 29(1)/pp. 98-113/2011*
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. A. (1994). Developments in the concepts of working memory. En: Tirapú, J. et al. (2012). *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*. Edit. Viguera.
- Best, J. R. & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81, 1641-60.
- Bishop, D.V., Aamodt-Lepper, G. Creswell, C., McGurk, R. & Skuse, D. H. (2001). Individual differences in cognitive planning on the Tower of Hanoi task: neuropsychological maturity of measurement error? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 551-556

- Blanton, R.E., Levitt, J. G., Thompson, P.M., Narr, K. L., Capetillo- Cunliffe, L., Nobel, A., Singerman, J.D., McCracken, J.T. & Toga, A. W. (2001). Mapping cortical asymmetry and complexity patterns normal children. *Psychiatry Research*, 107 (1), 29-43
- Canales R., Velarde E., Meléndez M., Lingán S. (2015). “Variaciones dialectales del castellano y distancias comunicacionales en estudiantes universitarios iniciales de educación”. *Revista IIPSI. Facultad de Psicología, UNMSM*. Vol.18-N°2-2015, pp, 71-82.
- Canales R., Velarde E., Lingán S., Echavarría, L. (2017). *Funciones ejecutivas y Juicio moral en alumnos pertenecientes a dos realidades socio-culturales distintas: Lima y Ayacucho. Un estudio sobre funciones neuropsicológicas, moral y cultura*. Instituto de Investigaciones Psicológicas. UNMSM. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v20i1.13522>
- Canales, R. Velarde, E., Lingán, S. y Ramírez, J. (2019). Diferencias en memoria y funciones ejecutivas en niños con diferente nivel lector de Huancavelica y Lima- Callao. *Revista de Investigación en Psicología*. Vol. 22 - N.º 2 - 2019, pp. 217-232. <http://dx.doi.org/10.15381/rinvp.v22i2.17422>
- Canales, R. (2016). *Diferencias en lenguaje oral y funciones neuropsicológicas en estudiantes universitarios de Lima, Arequipa y Huancavelica según su realidad social y lingüística. Perú 2014- 2015*. Tesis doctoral en Medicina, Neurociencias. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/7077>
- Canales, R., Velarde, E., Ramírez, J. y Lingán, S. (2017). Habilidades cognitivas y funciones neuropsicológicas ejecutivas en niños bilingües (lengua nativa-castellano) y monolingües castellano. *Revista del Instituto de Investigaciones Psicológicas*. Volumen 20. n.º 2. UNMSM. <http://dx.doi.org/10.15381/rinvp.v20i2.14039>
- Diamond, A. (2002). A model system for studying the role of dopamine in prefrontal cortex during early development in humans. En Johnson y Munakata, Gilmore (Eds.), *Brain Development and Cognition* (pp. 466-503.) Blackwell Publishers.
- Diamond, A., y Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333, 959–964. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1204529>
- Flores, J. y Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. Manual Moderno.
- Flores, J. (2007). *Desarrollo neuropsicológico de las funciones frontales y ejecutivas de 6 a 30 años*. Tesis Doctoral, Facultad de Psicología, UNAM.
- Flores, J. (2008). Batería de funciones ejecutivas, presentación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8 (1).
- Flores, J., Castillo, R. y Jiménez, N. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología*, 2014, vol. 30, n.º 2 (mayo). Universidad de Murcia.
- Flores, J., Ostrosky, F. y Lozano, A. (2012). BANFE 2. *Batería de funciones ejecutivas y lóbulo frontal*. Manual Moderno.

- Fonseca, G. P., Rodríguez, L. C., Parra, J. H. (2016). Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. *Hacia promoc. salud.* 2016; 21(2): 41-58. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2016.21.2.4>
- González, R. (2006). *Problemas psicolingüísticos en el Perú*. Obras Completas. Volumen I. Ediciones. N. Reátegui.
- González, M. y Ostrosky, F. Estructura de las Funciones Ejecutivas en la Edad Preescolar. *Acta de Investigación Psicológica - Psychological Research Records*, vol. 2, núm. 1, abril, 2012, pp. 509-520 Universidad Nacional Autónoma de México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=358933583002>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M., (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.) Mc Graw Hill.
- Kuhn, T. (2010). *Estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Lezak, M. D. (1994). Neuropsychological Evaluation. En: Flores, J. y Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. Manual Moderno.
- Luria, A. (1979). *El cerebro en acción*. Edit. Fontanella.
- Luria, A. (1986). *Las funciones corticales superiores del hombre*. Fontamara.
- Ortiz, P. (2004). *Introducción a la psicobiología del hombre*. Fondo editorial UNMSM.
- Petrides, M. (2000). The role of the mind dorsolateral prefrontal cortex in working memory. *Experimental Brain Research*, 133 (1), 44-54
- Portellano, J. y García, J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Edit. Síntesis.
- Porteus, S.D. (1965). The maze test and clinical psychology. *Fifty Years'Aplication. Palo Alto, Calif. Pacific Books*.
- Romine, C. B., & Reynolds. C. R. (2005). A model of the development of frontal lobe functioning: findings from a meta-analysis. *Applied Neuropsychology*, 12, 190-201.
- Sánchez, H. y Reyes, C. (2002). *Metodología y diseño en la investigación científica*. Edic. Universidad Ricardo Palma.
- Sadaniowski, A., Marino, J., Bukowski, M. y Luna, F. (2017). Impacto del bilingüismo temprano y nivel socioeconómico sobre las funciones ejecutivas. *Revista Neuropsicología Latinoamericana* ISSN 2075-9479 Vol. 9 No. 2. 2017, 1-9. <https://www.researchgate.net/publication/320183891>
- Shallice, T. (1990). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge University Press.
- Sowell, E.R., Thompson, P.M. & Toga, A. W. (2004). Mapping changes in the human cortex throughout the span of life. *Neuroscientist*, 10 (4), 372-302
- Stevens, M.C., Kaplan, R. F. & Hesselbrock, V. M. (2003). Executive cognitive functioning in the development of anti-social personality disorder. *Addictive behaviors*, 28 (2), 285-300

- Stuss, D. T. & Benson, D. F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. En: Tirapú, J. y Muñoz, J. M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *REV NEUROL* 2005; 41 (8): 475-484.
- Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (200). Executive function and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychology Research* 63 (3), 289-298
- Tirapú, J., García Molina, A., Ríos-Lago, M. y Ardila, A. (2012). *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*. Edit. Viguera.
- Tirapú, J., García Molina, A. y Maestú, F. (2011). *Manual de Neuropsicología*. Edit. Viguera.
- Walsh, K. W. (1998). *Neuropsychology: A clinical approach*. Churchill Livingston).
- Weiss, E.M., Siedentopf, C., Hofer, A. & Deisenhamer, E.A. (2003). Brain activation patterns during a verbal fluency test in healthy male and female volunteers: a functional magnetic imaging study. *Neuroscience letters*, 352, 191-194
- Welsch, M. C. & Husizinga, M. (2001). The development and preliminary validation of the Tower of Hanoi- revised. *Assesment*, 8, 67-76
- Woods, S. P., Scott, J. C., Sires, D. A., Grant, I., Heaton, R.K. & Troster, A. I. (2005). Action (verb) fluency: test- retest reliability, normative standars, and construct validity. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11 (4), 408-415.

