

## **Funciones ejecutivas, cronotipo y rendimiento académico en estudiantes universitarios**

### *Acquisition of Core Principalship Competencies at Universities through Groups and Extension*

Elizabeth Jiménez-Puig<sup>1\*</sup>

Yunier Broche-Pérez<sup>1</sup>

Amarys Aimée Hernández-Caro<sup>2</sup>

Dayana Díaz-Falcón<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Psicología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Cuba.

<sup>2</sup> Departamento de Psicología y Comunicación Social, Facultad de Humanidades, Universidad de Sancti Spiritus «José Martí Pérez», Cuba.

<sup>3</sup> Departamento de Pedagogía-Psicología, Universidad de Cienfuegos, Sede «Conrado Benítez», Cuba.

\*Autor para la correspondencia. [ejimenez@uclv.cu](mailto:ejimenez@uclv.cu)

#### **RESUMEN**

La investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre funciones ejecutivas, cronotipo y rendimiento académico en 176 estudiantes de Ciencias Técnicas y Ciencias Sociales y Humanísticas de la Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas. Se empleó un enfoque cuantitativo, con un estudio ex post-facto retrospectivo. Los instrumentos fueron: *The Bivalent Shape Test*, Test de Cartas de Wisconsin, Cubos de Corsi, pruebas de fluidez verbal y el Cuestionario de Cronotipo de Múnich. Los estudiantes de Ciencias Técnicas alcanzaron un mejor funcionamiento de la memoria de trabajo y los de Ciencias Sociales y Humanísticas de la fluidez fonológica. Estudiantes de alto rendimiento mostraron habilidades en la fluidez verbal; los de bajo rendimiento mostraron

dificultades en la flexibilidad mental. Correlacionaron el rendimiento académico y la fluidez verbal y la deuda de sueño con el control inhibitorio. Se concluyó que el funcionamiento ejecutivo y el cronotipo inciden en el rendimiento académico de estudiantes universitarios.

**Palabras clave:** control inhibitorio, deuda de sueño, flexibilidad mental, fluidez verbal, memoria de trabajo.

### **ABSTRACT**

*A suggestion for acquiring core principalship competencies within and through groups is made, analyzing the context, and taking into account university extension, and peculiarities of Cuban higher education. Theoretical (historical-logical and systemic-structural), empirical, analytic-synthetic, and inductive-deductive methods of research were used.*

**Keywords:** *competencies, social engagement, higher education.*

Recibido: 22/7/2018

Aceptado: 14/1/2019

## **INTRODUCCIÓN**

El comienzo de la vida universitaria supone una serie de cambios para los jóvenes que en ella se inician. Se trata de un nuevo escenario en el cual se modifican las condiciones de vida y aprendizaje, requiriendo la readaptación de estrategias y formas de aprender, a fin de responder exitosamente a las demandas. De ahí que, en muchas ocasiones, se reduzcan las horas de sueño, aparezca la sobrecarga neurocognitiva y pudiesen presentarse indicios de bajo rendimiento académico.

Las problemáticas asociadas a la vida académica universitaria comúnmente se vinculan a determinantes individuales, sociales e institucionales (Garbanzo, 2007). Entre los determinantes individuales se ha dedicado gran esfuerzo investigativo a factores como las competencias cognitivas, la inteligencia, la motivación, entre otros (Erazo, 2012; Garbanzo, 2007; Gómez, Oviedo y Martínez, 2011). A pesar de ello, no se ha profundizado en el

estudio de los procesos cognitivos de alto orden que permiten el control, planificación y organización de procesos cognitivo-emocionales, ni en variables fisiológicas relacionadas con los ritmos biológicos del ser humano.

Dichas habilidades cognitivas de alto orden son conocidas como funciones ejecutivas (FE). Se trata de un constructo neuropsicológico que incluye un conjunto de habilidades que controlan y regulan otros procesos y conductas más básicas. Son responsables del control cognitivo que dirige y coordina el comportamiento humano de manera adaptativa cuando no existen esquemas de acción preestablecidos (Lezak, Howieson y Loring, 2004). Su sustrato anatomofisiológico se encuentra en la corteza prefrontal (Portellano, 2005) y su desarrollo está estrechamente relacionado con la maduración de esta región. Dentro de los procesos que integran este constructo se encuentran: la memoria de trabajo, planificación de acciones, flexibilidad mental, control inhibitorio, fluidez verbal y toma de decisiones.

En presencia de sobrecarga neurocognitiva del sistema nervioso central, el funcionamiento ejecutivo no suele ser eficiente, por lo que resulta de vital importancia el descanso para lograr la regeneración del sistema cognoscente del ser humano. Este elemento adquiere especial relevancia en el contexto universitario, donde se podría ver afectado el rendimiento académico de los estudiantes de no existir óptimas condiciones de funcionamiento ejecutivo y cantidad de horas de sueño necesarias para enfrentarse a tareas de aprendizaje (Ferraro, Holfeld, Frankl, Frye y Halvorson, 2015).

En la actualidad, las investigaciones que asocian el rendimiento académico y el funcionamiento ejecutivo se centran en su mayoría en la infancia y la adolescencia (Fonseca, Rodríguez y Parra, 2016). Los resultados de investigaciones que vinculan ambos procesos en estudiantes universitarios no resultan concluyentes y no se encuentran sistematizados (Barceló, Lewis y Moreno, 2006). De ahí la existencia de estudios que aseveran esta relación en etapas posteriores de la vida, mientras que en otros, la evidencia de su vínculo no queda demostrada (Vergara-Mesa, 2011).

De igual manera sucede con las investigaciones referidas al cronotipo y la deuda de sueño y su impacto en el rendimiento de estudiantes universitarios (Collado, 2016). Se plantea que la matutinidad-vespertinidad guarda relación con la vida académica (Beşoluk, Önder y Deveci, 2011), de modo que un ciclo de sueño-vigilia irregular, más común en estudiantes

vespertinos, correlaciona con calificaciones más bajas en comparación con los ciclos regulares (Salas, 2011).

A su vez, las irregularidades en los ritmos biológicos del ciclo sueño-vigilia pudiesen atender contra un adecuado funcionamiento ejecutivo y traer dificultades para el logro de un aprendizaje exitoso, ya que el cronotipo se encuentra directamente vinculado con el estado de activación en la corteza cerebral. Por ende, tomar en consideración los procesos neuropsicológicos y la matutinidad-vespertinidad de los estudiantes resulta un paso de avance en la búsqueda de un desempeño académico satisfactorio de los jóvenes universitarios.

En los índices de rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, Cuba, se refleja que los jóvenes que cursan carreras pertenecientes a las Ciencias Técnicas presentan resultados académicos bajos y un alto índice de fracaso y abandono escolar. Mientras que aquellos que cursan carreras en las Ciencias Sociales y Humanísticas presentan calificaciones más altas y mayor éxito escolar (Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, 2016).

Los planteamientos anteriores justificaron la intención de llevar a cabo nuevos estudios en este campo, por lo cual la presente investigación persiguió como objetivo determinar la relación entre las funciones ejecutivas, el cronotipo y el rendimiento académico en estudiantes de primer año de Ciencias Técnicas y Ciencias Sociales y Humanísticas de la Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas.

## **1. MATERIAL Y MÉTODOS**

La presente investigación se sustenta en el enfoque cuantitativo, con un tipo de estudio ex-post-facto y un diseño retrospectivo de grupo cuasi-control (León y Montero, 2015).

### **1.1. Participantes**

La selección de la muestra se realizó mediante el muestreo probabilístico. Para determinar el tamaño de la muestra se realizó un análisis de potencia empleando el *G\*Power 3*: programa de análisis de potencia diseñado para pruebas estadísticas comúnmente usadas en la investigación social y del comportamiento (Faul, Erdfelder, Lang y Buchner, 2007). Para

el cálculo se preestableció una probabilidad de error ( $\alpha$ ) de 0.05 y un tamaño de efecto medio ( $d=0.5$ ). Como resultado se obtuvo un valor muestral de 88 unidades por cada grupo: estudiantes de Ciencias Técnicas (CT) y estudiantes de Ciencias Sociales y Humanísticas (CSH) que cursaran estudios en la Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas durante el curso 2016-2017. La muestra final quedó conformada por un total de 176 participantes que cumplieron los criterios de selección muestral.

## **1.2. Instrumentos**

Los instrumentos para evaluar los procesos ejecutivos de memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad mental fueron empleados mediante su versión automatizada contenida en la plataforma *Psychology Experiment Building Language 2.0* (PEBL). Este es un *software* libre que permite a los investigadores diseñar, ejecutar y compartir pruebas psicológicas para su empleo en la investigación y la práctica clínica (Mueller y Piper, 2014).

### **1.2.1. Cubos de Corsi**

Objetivo: evaluar el spam de memoria de trabajo visoespacial.

Descripción: la prueba de los Cubos de Corsi (Corsi, 1972) está basada en la tarea de memoria de dígitos. Esta fue creada para acceder a la memoria a corto plazo visoespacial en niños, adultos y pacientes con déficits neuropsicológicos (Antunes, Zachi, Tsubota, Taub y Fix, 2011). Ha presentado varias modificaciones tanto en su diseño como en el número, tamaño y colocación de los cubos, así como en el ritmo de administración, secuencias, orden de señalamiento de los cubos y métodos de calificación (Guevara, Hernández, Hevia, Rizo y Almanza, 2014)

### **1.2.2. The Bivalent Shape Test (BST)**

Objetivo: evaluar la capacidad inhibitoria.

Descripción: el test de forma bivalente (*The Bivalent Shape Test*) basa su funcionamiento en tareas de Stroop. Las interferencias vienen dadas por el fenómeno de coherencia/incoherencia entre los colores de los estímulos y la respuesta correcta a seleccionar. Esta interferencia atencional incide en el tiempo de respuesta y favorece los

errores. Se trata de la selección de la opción precisa, cuando el color de los estímulos siempre resulta irrelevante.

### **1.2.3. Test de cartas de Wisconsin (WCST)**

Objetivo: 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.

Descripción: el Test de Wisconsin fue ideado por Grant y Bergen en 1948 (Flores-Lázaro y Ostrosky-Solís, 2008). Es el test más empleado y conocido para evaluar la función ejecutiva, además de poseer una demostrada validez ecológica (Chan, Shum, Toulopoulou, y Chen, 2008). Los resultados obtenidos por los sujetos evaluados permiten hacer inferencias o predicciones fiables sobre su capacidad funcional. Evalúa, además, la capacidad para cambiar el criterio de clasificación (flexibilidad) en base a cambios repentinos en las condiciones de la prueba (Flores-Lázaro y Ostrosky-Solís, 2008). Se considera una medida de las funciones ejecutivas, pues requiere de habilidad para desarrollar y mantener una estrategia adecuada para resolver un problema, mientras cambian las condiciones estímulares (Chan, Shum, Toulopoulou, y Chen, 2008).

### **1.2.4. Pruebas de fluidez verbal**

Objetivo: evaluar la capacidad de fluidez verbal.

Descripción: la fluidez verbal se evalúa mediante tareas de producción verbal programadas tanto de tipo fonológico como semántico. Se valora el número de palabras producidas espontáneamente dentro de una categoría o con algún fonema, en el período de tiempo establecido para la prueba (Obredor, 2015; Salcedo, Ramírez y Acosta, 2015).

### **1.2.5. Fluidez Fonológica**

Objetivo: evaluar la fluidez verbal fonológica.

Descripción: la tarea de fluidez fonológica implica la producción de palabras que empiezan por un fonema en particular, durante un minuto, excluyendo nombres propios. El evaluador debe contabilizar el tiempo y escribir las palabras generadas, incluso las erróneas. Si el

sujeto se detiene antes de completar los 30 segundos se le motivará a seguir. En tiempo de un minuto se finaliza la prueba.

### **1.2.6. Fluidez Semántica**

Objetivo: evaluar la fluidez verbal semántica.

Descripción: el test de fluidez semántica consiste en la producción de palabras durante un minuto que pertenezcan a una determinada categoría semántica. En la aplicación de la prueba se siguen los mismos pasos que en la tarea de fluidez fonológica.

### **1.2.7. Cuestionario de Cronotipo de Múnich**

Objetivo: determinar el cronotipo y la deuda de sueño.

Descripción: el Cuestionario de Cronotipo de Múnich fue creado por Roenneberg *et al*, 2003. Este evalúa el tiempo de sueño dentro de un ciclo de 24 horas y distingue entre los días laborales y los días libres. Según los autores, la fase y duración de sueño y, en definitiva, el cronotipo dependería de tres factores: la disposición genética, el tiempo de exposición a la luz y la cantidad de sueño acumulado (Roenneberg *et al*, 2003).

## **1.3. Análisis de datos**

El análisis de datos se llevó a cabo mediante el procesador estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) en su versión 22.0 para *Windows*. Los datos obtenidos se analizaron a partir de la estadística descriptiva, específicamente con tablas de contingencia y análisis de frecuencia. Se realizaron comparaciones de las medias de las puntuaciones de los grupos en que fue dividida la muestra para el análisis (según el área del conocimiento y según el rendimiento académico). En este sentido, se utilizó la prueba T para muestras independientes con el propósito de comparar los resultados intergrupales. El nivel de significación estadística establecido para considerar la existencia de diferencias entre los grupos fue de  $p < .05$ . Para las variables analizadas se calcularon los tamaños de efecto a partir de la  $d$  de Cohen, donde los valores de  $d \geq .2$ ,  $d \geq .5$  y  $d \geq .8$  representan un tamaño de efecto pequeño, mediano y grande, en ese orden (Cohen, 1994).

La determinación de la existencia o no de diferencias entre los grupos según el índice académico (alto, medio y bajo) fue calculada a través de un análisis de varianza de una vía

(ANOVA de un factor). En este análisis los tamaños de efecto fueron calculados empleando el cuadrado parcial ( $\eta^2$  parcial). Para determinar estos valores se tomaron en cuenta los resultados mayores a .01, .06 y .14 para los tamaños de efecto pequeño, mediano y grande respectivamente (Sink y Mvududu, 2010). Además, se tomaron en cuenta los intervalos de confianza al 95 %. Se empleó posteriormente el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la existencia de relación entre el rendimiento académico, el cronotipo, la deuda de sueño y las variables de funcionamiento ejecutivo.

#### **1.4. Procedimientos éticos**

La investigación fue avalada por los directivos de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas y por la jefa del Departamento de Psicología de la institución. Además, se obtuvieron los permisos de trabajo en las facultades del campus en las cuales se investigó. Los estudiantes que formaron parte del proceso evaluativo ofrecieron su consentimiento informado por escrito.

## **2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **2.1. Descripción muestral**

Los participantes muestreados oscilaron entre los 18 y los 25 años de edad, siendo las edades de 19 años (80 estudiantes) y 18 años (65 estudiantes) las más representativas.

En el indicador de sexo se evidenció un total de 74 estudiantes (42 %) de sexo masculino y 102 (58 %) de sexo femenino. De los estudiantes de sexo masculino, 59 pertenecen al área de Ciencias Técnicas y 15 al área de Ciencias Sociales y Humanísticas. Mientras 29 de los estudiantes de sexo femenino cursan carreras técnicas y 73 cursan carreras sociales y humanísticas.

El mayor número de estudiantes que presentan un rendimiento académico (RA) bajo (37 sujetos) pertenecían al área de las CT. Mientras la mayor cantidad de estudiantes con un RA alto (29 sujetos) cursaban carreras de CSH. Además, en las carreras de CSH se hallaron 54 estudiantes con un RA medio, predominando el resultado académico medio en esta área del conocimiento ya que en las carreras de CT hay 36 estudiantes con un RA medio. Estos resultados son coherentes con la promoción de la Universidad Central «Marta Abreu» de

Las Villas en los últimos dos años, donde los estudiantes de carreras pertenecientes a las CSH y a las Ciencias Económicas son los de mejor promoción, mientras los estudiantes de carreras de CT, Ciencias Naturales y Exactas y Ciencias Agropecuarias tienen las promociones más bajas (Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, 2015 y Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas, 2016).

## **2.2. Descripción del Cronotipo**

Se constató que la mayoría de los estudiantes muestreados presentaban un mejor rendimiento en horarios cercanos a la tarde y la noche. Esto es consistente con los estudios que plantean que, en etapas de la adolescencia y la juventud, el tipo de cronotipo se va desplazando desde formas matutinas hacia formas vespertinas (Escribano-Barreno y Díaz, Morales, 2013; Escribano, 2012).

La mayor parte de los estudiantes, el 73.3 % (129 sujetos), poseían una deuda de sueño en los días laborales; mientras el 18.8 % (33 sujetos) presentó la deuda de sueño los fines de semana. Este resultado guarda gran relación con el hecho de que la mayor cantidad de estudiantes presentan un cronotipo vespertino y, al ser en los días laborales donde el *zeitgeber* social le exige seguir horarios mayormente matutinos, tienden a acumular más sueño en estos días.

### 2.3. Funcionamiento ejecutivo

La Tabla 1 muestra las diferencias encontradas en cuanto al funcionamiento ejecutivo de los estudiantes, atendiendo al grupo de carreras en el cual se encuentran. Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en tres de las variables ejecutivas evaluadas: memoria de trabajo, fluidez verbal y control inhibitorio. Dichas diferencias se encuentran respaldadas, además, por los correspondientes tamaños de efecto. La flexibilidad mental no mostró diferencias entre grupos.

**Tabla 1.** Variables del funcionamiento ejecutivo entre los grupos de carreras

FE	Variable	CT		CSH		Prueba T		
		M	DE	M	DE	T	Sig.	<i>d</i>
MT	Spam por bloques	6.11	1.35	5.61	1.22	2.579	.011	.391
	Puntuación total	54.63	22.72	47.40	20.73	2.204	.029	.334
FVF	Aciertos	12.60	3.85	13.98	3.84	2.374	.019	.361
CIn (tiempo de respuesta)	Incongruencia mixta	945.74	170.33	1020.85	162.54	2.993	.003	.454
	Condición neutral pura	919.35	186.82	1108.74	867.35	2.002	.047	.304
	Condición neutral mixta	889.54	201.64	944.32	156.87	2.011	.046	.305
	Congruencia pura	877.50	188.27	944.35	170.41	2.469	.015	.374
CIn (precisión)	Incongruencia mixta	98.52	4.68	96.81	6.35	2.026	.044	.307

Leyenda: FE (función ejecutiva); MT (memoria de trabajo); FVF (fluidez verbal fonológica); CIn (control inhibitorio); CT (Ciencias Técnicas), CSH (Ciencias Sociales y Humanísticas), M (media), DE (desviación estándar); *d* (tamaño de efecto)

### 2.4. Memoria de trabajo (MT)

En cuanto al funcionamiento ejecutivo de la memoria de trabajo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en dos de las variables exploradas, spam por bloques ( $p < .02$ ) y puntuación total ( $p < .03$ ). Estas variables demostraron valores diferenciables entre los grupos, siendo los estudiantes de CT los que obtuvieron mejores resultados en dichos procesos. Las diferencias encontradas están respaldadas por los análisis del tamaño de efecto, los cuales arrojaron en ambos casos tamaños pequeños ( $d > 0.2$ ).

Se comprueba así que los estudiantes de CT lograron recordar secuencias más largas y una mayor cantidad de secuencias de toques de cubos, reteniendo más elementos en

comparación con los estudiantes de CSH. Los estudiantes de CT demostraron un mejor funcionamiento ejecutivo de la MT al obtener un mayor rendimiento en la prueba. Ello resulta coherente con los resultados obtenidos por Barceló, Lewis y Moreno (2006), quienes encontraron mayores habilidades para resolver problemas, comprender relaciones espaciales y razonar mediante analogías, en un grupo de estudiantes universitarios de carreras de Ingeniería.

Estos resultados sugieren que las asignaturas impartidas en las carreras pertenecientes a las CT (Dibujo, Cálculo I y II, Álgebra, Geometría Descriptiva, Física, etc.) podrían contribuir al desarrollo de habilidades que tributan a un mejor rendimiento de la MT y más específicamente de la MT visoespacial. Este resultado es coherente con investigaciones que plantean que la MT visoespacial está relacionada con materias escolares (Clair-Thompson y Gathercole, 2006; Sivó, 2016), fundamentalmente con aquellas que requieren habilidades lógico-matemáticas (Best, Miller y Jones 2009; Bull, Espy y Wiebe 2008; Stelzer y Cervigni, 2011).

## **2.5. Fluidez verbal**

En la Tabla 1 se aprecia que la variable aciertos presentó diferencias estadísticamente significativas ( $p < .02$ ) con un tamaño de efecto pequeño ( $d > 0.2$ ). Este resultado indica que los estudiantes de CSH poseen una mayor velocidad y precisión en la búsqueda de información que los estudiantes de CT, lo cual le permite producir una mayor cantidad de elementos verbales de tipo fonológico en un tiempo eficiente. Además, los resultados sugieren que los estudiantes de CSH presentan mayores habilidades para implementar estrategias de búsqueda y actualización de la información de forma eficaz.

## **2.6. Control inhibitorio**

En cuanto al tiempo de respuesta, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en cuatro de las seis condiciones estudiadas: incongruencia mixta; condición neutral pura; condición neutral mixta y congruencia pura; para tamaños de efecto pequeños en cada caso ( $d \geq 0.2$ ).

Los estudiantes de CT obtuvieron un mejor rendimiento en la prueba en cuanto al tiempo de respuesta, o sea, emplearon menos tiempo en realizar la selección. No obstante, en la mayoría de los casos, las respuestas seleccionadas no fueron las correctas.

En cuanto a la precisión, se apreciaron diferencias estadísticamente significativas ( $Sig=.04$ ;  $p\leq.05$ ) para un tamaño de efecto pequeño ( $d=.0307$ ). Los estudiantes de CSH resultaron más precisos en la emisión de sus respuestas. Pese a que estos estudiantes presentaron mayores tiempos de reacción en su selección, sus respuestas resultaron más acertadas que las de los estudiantes de CT.

Estos resultados indican que, aun cuando los estudiantes de CT mostraron menores tiempos de reacción en la selección de sus respuestas, cometieron mayor número de errores que los estudiantes de CSH. Por ende, los estudiantes de CSH fueron más acertados, aun cuando requirieron de mayores tiempos de procesamiento para hacer su selección. El control inhibitorio es una función ejecutiva que permite la selección de alternativas correctas mediante la discriminación de distractores, además de la inhibición de estímulos preponderantes y respuestas puestas en marcha, se establece que los estudiantes de CSH poseen un mejor funcionamiento del control inhibitorio, pues, pese a emplear más tiempo en la selección, logran elegir las respuestas correctas e inhibir los distractores de forma más exitosa que los estudiantes de CT.

Este hallazgo se encuentra en consonancia con un estudio realizado en estudiantes de primer año en *Saxion University of Applied Sciences* en Deventer, en el cual se obtuvo como resultado que los estudiantes con un mejor funcionamiento ejecutivo del control inhibitorio suelen obtener calificaciones más altas y coinciden en ser del sexo femenino (Baars, Nije, Tonnaer y Jolles, 2015). En este caso, los estudiantes de CSH son en su mayoría féminas y prima en este grupo de carreras el RA alto.

Se llevó a cabo una ANOVA de un factor en la que se comparó el rendimiento en cada una de las variables del funcionamiento ejecutivo, de acuerdo al rendimiento académico de los estudiantes. En este caso, solamente mostró diferencias estadísticamente significativas la variable fluidez verbal fonológica. La Tabla 2 muestra el resultado de dicho análisis. El resto de las variables no mostraron diferencias en cuanto al RA.

**Tabla 2.** Fluidez verbal fonológica entre los grupos de RA alto, medio y bajo

FE	Variable	RA	M	DE	ANOVA 1 factor		
					F	Sig	$\eta^2$ parcial
Fluidez verbal fonológica	Aciertos	RA bajo	11.7619	4.11	4.913	.008	.05
		RA medio	13.5444	3.73			
		RA alto	14.2273	3.65			

Leyenda: FE (función ejecutiva); RA (rendimiento académico); M (media); DE (desviación estándar); Sig (significación);  $\eta^2$  parcial (tamaño de efecto)

En correspondencia con la prueba de fluidez verbal fonológica, fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas en la variable aciertos, para un tamaño de efecto pequeño ( $p > .05$ ;  $\eta^2$  parcial = .002). De este modo, los estudiantes con un RA alto lograron realizar con más éxito la producción de palabras con ajuste a criterios fonológicos.

Los resultados sugieren que los estudiantes con RA alto son capaces de una mayor producción de palabras en el orden fonológico. Poseen mayores habilidades para la selección gramatical, la expresión verbal y, por ende, un mejor funcionamiento de la fluidez como función ejecutiva. Este resultado es consistente con los estudios realizados sobre el funcionamiento ejecutivo de la fluidez verbal con arreglo al RA en estudiantes universitarios de diversas carreras y años académicos (Barceló, Lewis y Moreno, 2006; Zanin, Ledezma y Galarsi, 2009; Benjumea, Ocampo, Vega, Hernández y Tamayo, 2016; G. Rodríguez, 2016; N. E. Rodríguez, 2016). Incluso se encontró que la fluidez verbal es un predictor del RA desde etapas anteriores de escolarización (Benjumea *et al.*, 2016).

En cuanto a la memoria de trabajo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con arreglo al RA, siendo ello consistente con estudios que avalan que dicha relación ha sido esencialmente investigada en etapas anteriores del desarrollo, siendo ampliamente documentada la relación entre el RA y la memoria de trabajo en niños y adolescentes (Cossio y González, 2004; Zapata, Reyes, Lewis y Barceló, 2009). Actualmente el estudio de estas variables en población universitaria resulta escaso.

De igual manera sucede con la evaluación del control inhibitorio y el RA. En investigaciones se ha encontrado que el control inhibitorio predice el RA en niveles primarios de enseñanza (Fonseca, Rodríguez y Parra, 2016). No obstante, en estudios

realizados en la población universitaria, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en el funcionamiento ejecutivo del control inhibitorio atendiendo al RA (Cossio y González, 2004; Barceló *et al.*, 2006; Zapata *et al.*, 2009).

Tampoco fueron encontradas diferencias significativas en cuanto al RA y la flexibilidad mental. Este resultado es consistente con los hallados en investigaciones similares en población universitaria (Barceló *et al.*, 2006; Casas, 2013; Cossio y González, 2004; G. Rodríguez, 2016 y N. E. Rodríguez, 2016).

## 2.7. Análisis de las correlaciones entre variables

La Tabla 3 muestra el análisis de las correlaciones entre las variables que mostraron diferencias estadísticamente significativas a lo largo del proceso investigativo.

**Tabla 3.** Correlación entre las variables significativas del funcionamiento ejecutivo, el cronotipo y el RA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Deuda de sueño	-									
2. Rendimiento Académico	,04	-								
3. Spam por bloques	,04	-,01	-							
4. Puntuación total	,04	-,01	,96**	-						
5. Aciertos	-,11	,22**	,04	,09	-					
6. Incongruencia mixta (TR)	,08	,06	-,25**	-,24**	-,16*	-				
7. Condición neutral pura (TR)	-,11	,11	-,17*	-,14	-,06	,08	-			
8. Neutral mixta (TR)	,03	,02	-,32**	-,33**	-,16*	,65**	,08	-		
9. Congruencia pura (TR)	,24**	-,01	-,19**	-,19*	-,13	,63**	,03	,62**	-	
10. Incongruencia mixta (P)	,08	-,07	,07	,02	-,02	-,11	-,09	-,12	-,03	-

Leyenda: \*\*La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

\*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

TR (tiempo de respuesta para el control inhibitorio); P (precisión para el control inhibitorio)

Los resultados obtenidos de las correlaciones entre la deuda de sueño y el control inhibitorio indicaron que los estudiantes con mayor deuda de sueño fueron más veloces e

incluso más precisos en la discriminación de estímulos distractores, la inhibición de respuestas preponderantes y logran detener conductas puestas en marcha.

En cuanto a la deuda de sueño y su relación con la memoria de trabajo, aun cuando el índice de correlación no resultó estadísticamente significativo, sí se encontró una correlación positiva débil entre ellas.

No sucedió igual con el funcionamiento ejecutivo de la fluidez verbal fonológica. A pesar de no haberse encontrado correlaciones estadísticamente significativas, se obtuvo una relación negativa débil entre estas variables. Ello indica que, a mayor deuda de sueño, los estudiantes poseían mayores dificultades para la producción fonológica de vocablos de la lengua materna.

Los hallazgos en cuanto a la deuda de sueño y su relación con el funcionamiento ejecutivo resultan controversiales en la literatura. Diversos autores plantean que la deuda o privación de sueño no incide de forma directa en las habilidades cognitivas de jóvenes estudiantes universitarios (Patrick *et al.*, 2017).

No obstante, otros autores han documentado la existencia de dificultades en el rendimiento cognitivo (estado de alerta y la formación reticular, la memoria de trabajo y la velocidad psicomotora) a causa de la deuda de sueño (Alvarado *et al.*, 2012). Estos autores reconocen la existencia de áreas en la amígdala y el lóbulo occipital, en las cuales se reciben mejor los estímulos negativos cuando existe deuda de sueño, pudiendo ello explicar los resultados obtenidos en la presente investigación.

Los resultados obtenidos son coherentes, además, con un estudio desarrollado por Targa y colaboradores, quienes encontraron dificultades en la atención a causa de la deuda de sueño. Al parecer, existe un consenso en torno a la existencia de una disminución de los niveles de alerta en la formación reticular a causa de la deuda de sueño (Targa y Vila, 2007).

Los resultados encontrados en el funcionamiento ejecutivo del control inhibitorio y la memoria de trabajo y su relación con la deuda de sueño sugieren la necesidad de estudios posteriores que exploren la calidad del sueño. De esta manera, más que señalar la cantidad de sueño en horas que los estudiantes deben descansar, resultaría importante determinar si las horas de descanso resultan suficientes para regenerar el sistema cognitivo. Ello pudiese explicar los resultados encontrados en la presente investigación.

En cuanto a la correlación entre el RA y las variables de funcionamiento ejecutivo, se encontró relación estadísticamente significativa entre el RA la fluidez verbal fonológica. En este sentido, a mayores valores del RA, mayores fueron las posibilidades de generar categorías con arreglo a criterios fonológicos. Este resultado es coherente con el encontrado en la evaluación de esta FE atendiendo a los grupos de carreras y el RA que prima en estas. Los estudiantes con un mayor RA se encuentran ubicados en los grupos de carreras de las CSH y son precisamente estas carreras las que demandan de un mayor empleo de sistemas categoriales de la lengua materna.

Este resultado coincide con los encontrados por otros investigadores, quienes sugieren que los estudiantes con alto RA presentan mayores habilidades verbales de comprensión de conceptos, información básica y conocimiento de palabras (Barceló *et al.*, 2006; Zanin *et al.*, 2009; G. Rodríguez, 2016; N. E. Rodríguez, 2016).

En lo referente a la relación entre el RA y la memoria de trabajo, pese a no ser estadísticamente significativo, se obtuvo un índice de correlación positivo débil entre ellas. Se estableció así que estudiantes que presentaron un RA alto mostraron un mejor funcionamiento ejecutivo de la memoria de trabajo. Este resultado es coherente con las investigaciones desarrolladas por autores dedicados al estudio del funcionamiento ejecutivo de la memoria de trabajo en niños y adolescentes (Fonseca, Rodríguez y Parra, 2016). Se hace necesario, por tanto, investigaciones que sistematicen la relación entre el funcionamiento ejecutivo de la memoria de trabajo en adultos.

Las correlaciones entre el control inhibitorio y el RA señalaron índices que van desde débiles hacia medios, con una connotación positiva, a excepción de la condición de incongruencia mixta, que resultó negativa con una connotación media. De esto se interpreta que, en cuanto al tiempo de reacción en la selección de respuestas, mientras se eleva el RA, los estudiantes resultaron más veloces en la selección de sus alternativas ante las demandas, pero fueron menos precisos en sus respuestas. Ello indica que al realizar la selección con rapidez incurrieron en errores y no siempre acertaron en sus respuestas.

Los resultados encontrados en la presente investigación y tomando como referente los descritos por disímiles autores permiten esclarecer la existencia de relaciones significativas entre el funcionamiento ejecutivo de la fluidez verbal y el rendimiento académico de estudiantes universitarios. No sucede de igual forma con el resto de las funciones ejecutivas

en esta etapa del ciclo vital. Por ende, no resulta posible aún establecer planteamientos concluyentes en cuanto a las relaciones específicas entre los procesos ejecutivos y el RA en jóvenes universitarios. Lo que sí queda claro es que ante la existencia de dificultades ejecutivas menguarían considerablemente las posibilidades de aprendizaje del estudiantado (Stelzer y Cervigni, 2011). De ahí la importancia del desarrollo y sistematización de este tipo de investigaciones en la población universitaria.

## **CONCLUSIONES**

En la muestra estudiada predominó el cronotipo de tipo vespertino ligero, presentándose una tendencia general hacia la vespertinidad. La deuda de sueño que predominó en la muestra fue de 30 minutos en días laborales o de clases. Los estudiantes con rendimiento académico medio y alto fueron los que mayor deuda de sueño presentaron.

Se encontraron diferencias significativas entre los grupos de carreras en cuanto al funcionamiento ejecutivo. Los estudiantes de CSH obtuvieron mejores resultados en la fluidez verbal, mientras que los estudiantes de CT presentaron un mejor funcionamiento de la memoria de trabajo. Los estudiantes de CT mostraron mayores tiempos de reacción, pero menor precisión en el control inhibitorio. La flexibilidad cognitiva no mostró diferencias entre los grupos de carreras, aunque se observó que los estudiantes de CSH poseen mayores habilidades para el cambio de estrategias cognitivas.

El rendimiento académico predominante en la muestra fue el intermedio, con una tendencia hacia el rendimiento académico alto en las CSH y al rendimiento académico bajo en estudiantes de CT. En cuanto al funcionamiento ejecutivo, se comprobaron diferencias estadísticamente significativas entre los estudiantes con rendimiento académico alto, medio y bajo. Los estudiantes con alto rendimiento académico mostraron un mejor funcionamiento ejecutivo de la fluidez verbal y la flexibilidad cognitiva, en comparación con los de resultados medios y bajos. En el resto de los procesos evaluados no se comprobaron diferencias.

Se comprobaron asociaciones estadísticamente significativas entre la deuda de sueño y el control inhibitorio, comprobándose que a mayor deuda de sueño los estudiantes mostraban mayor velocidad de procesamiento, pero también mayores imprecisiones en las respuestas. Se obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas entre el rendimiento académico

y la fluidez verbal. Los estudiantes con alto rendimiento académico fueron capaces de generar mayor cantidad de categorías verbales ajustados a criterios fonológicos y semánticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, VÍCTOR; ARROYO, GLORIANA; CASTRO, GABRIEL; FUENTES, FRANCISCO, MARÍN, JOSÉ PABLO; SOTO, GLORIANA y ZUMBADO, MARÍA FERNANDA (2012): «Impacto que tiene la falta de sueño sobre las habilidades cognitivas de una población de estudiantes de Medicina», *Medicina Legal de Costa Rica*, 29, 2, Costa Rica, pp. 19-38.
- ANTUNES, ROSANI APARECIDA; ZACHI, ELAINE CRISTINA; TSUBOTA, DANIELA; TAUB, ANITA y FIX, DORA (2011): «Memory Span Measured by the Spatial Span Tests of the Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery in a Group of Brazilian Children and Adolescents», *Dement Neuropsychology*, 5, 2, Brasil, pp. 129-134.
- ARDILA, ALFREDO y OSTROSKY-SOLÍS, FEGGY (2012): *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*, Universidad de la Florida, Miami.
- BAARS, MARÍA; NIJE, MARIJE; TONNAER, GEERTJE y JOLLES, JELLE (2015): «Self-report Measures of Executive Functioning are a Determinant of Academic Performance in First-year Students at a University of Applied Sciences», *Frontiers in Psychology*, 6, 1131, Suiza, pp. 1-7.
- BARCELÓ, ERNESTO; LEWIS, SORAYA y MORENO, MAYLÍN (2006): «Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan bajo y alto rendimiento académico», *Psicología desde el Caribe*, 18, Colombia, pp. 109-038.
- BENJUMEA, MARIANA; OCAMPO, ESTEFANÍA; VEGA, JORGE ANDRÉS, HERNÁNDEZ, JONATHAN y TAMAYO, DIEGO (2016): «Fluidez verbal en estudiantes del grado 11° de las instituciones educativas Alejandro Vélez Barrientos y José Manuel Restrepo del Municipio de Envigado, según la prueba neuropsicología de las funciones ejecutivas BANFE», *Revista Katharsis*, 22, Colombia, pp. 63-85.
- BEŞOLUK, ŞENOL; ÖNDER, İSMAIL y DEVECI, İSA (2011): «Morningness-Eveningness Preferences and Academic Achievement of University Students», *Chronobiology International*, 28, 2, Londres, pp. 118-125.

- BEST, JOHN; MILLER, PATRICIA y JONES, LARA (2009): «Executive Functions after Age 5: Changes and Correlates», *Developmental Review*, 29, Estados Unidos, pp. 180-200.
- BULL, REBECCA; ESPY, KIMBERLY y WIEBE, SANDRA (2008): «Short-Term Memory, Working Memory, and Executive Functioning in Preschoolers: Longitudinal Predictors of Mathematical Achievement at Age 7 Years», *Developmental Neuropsychology*, 33, 3, Londres, pp. 205-228.
- CASAS, SANDRA (2013): «Relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en la educación de adultos», tesis de maestría en Neuropsicología y Educación, Universidad Internacional de La Rioja, Badajoz, España.
- CLAIR-THOMPSON, HELEN y GATHERCOLE, SUSAN (2006): «Executive Functions and Achievements in School: Shifting, Updating, Inhibition and Working Memory», *Journal of Experimental Psychology*, 59, 4, Estados Unidos, pp. 745-759.
- COHEN, JACOB (1994): *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2<sup>da</sup> edición, Academic Press, New York.
- COLLADO, MARÍA JOSÉ (2016): «Estudio longitudinal-descriptivo de la matutinidad-vespertina en adolescentes. Los factores biológicos y psicosociales», tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid.
- CORSI, PHILIP (1972): *Human Memory and the Medial Temporal Region of the Brain*, McGill University, Montreal.
- COSSIO, PIEDAD LILIANA y GONZÁLEZ, ALEXANDER (2004): «Estudio de variables neuropsicológicas y académicas en estudiantes, Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia», tesis de maestría en Salud Pública, Universidad de Antioquia, Medellín.
- CHAN, RAYMOND; SHUM, DAVID; TOULOPOULOU, TIMOTHEA y CHEN, ERICK (2008): «Assessment of Executive Functions: Review of Instruments and Identification of Critical Issues», *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, pp. 201-216.
- ERAZO, OSCAR (2012): «El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades», *Revista Vanguardia Psicológica*, 2, 2, Colombia, pp. 144-173.
- ESCRIBANO-BARRENO, CRISTINA y DÍAZ-MORALES, JUAN FRANCISCO (2013): «Rendimiento académico en adolescentes matutinos y vespertinos», *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 2, 36, Brasil, pp. 147-163.

- ESCRIBANO, CRISTINA (2012): «Matutinidad-vespertina, rendimiento académico y variaciones de la atención durante la jornada escolar: Control de la influencia de la edad, el tiempo de sueño y la inteligencia», tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, España.
- FAUL, FRANZ; ERDFELDER, EDGAR; GEORG LANG, ALBERT y BUCHNER, AXEL (2007): «G\*Power 3: A flexible Statistical Power Analysis Program for the Social, Behavioral, and Biomedical Sciences», *Behavior Research Methods*, 39, 2, Estados Unidos, pp. 175-191.
- FERRARO, FELICIANO; HOLFELD, BRETT; HALVORSON, N.; FRYE, N. y FRANKL, S. (2015): «Texting/iPod Dependence, Executive Function and Sleep quality in college students», *Computers in Human Behaviour*, 49, Oxford, pp. 44-49.
- FLORES-LÁZARO, JULIO y OSTROSKY-SOLÍS, FEGGY (2008): «Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana», *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8, 1, España, pp. 47-58.
- FONSECA, GINA PAOLA; RODRÍGUEZ, LUCÍA CARLOTA y HUMBERTO PARRA, JAVIER (2016): «Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años», *Hacia promoción de salud*, 21, 2, Colombia, pp. 41-58.
- GARBANZO, GUISELLE MARÍA (2007): «Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública», *Educación*, 31, 1, Costa Rica, pp. 43-63.
- GÓMEZ, DAVID; OVIEDO, ROSALBA y MARTÍNEZ, EUGENIA INÉS (2011): «Factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante universitario», *Tecnociencia*, 5, 2, México, pp. 90-97.
- GUEVARA, MIGUEL ÁNGEL; HERNÁNDEZ, MARISELA; HEVIA, JORGE CARLOS; RIZO, LUCÍA ESTHER y LINNÉ ALMANZA, MAYRA (2014): «Memoria de trabajo visoespacial evaluada a través de los Cubos de Corsi: cambios con relación a la edad», *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 14, 1, Colombia, pp. 208-222.
- LEÓN, ORFELIO y MONTERO, IGNACIO (2015): *Métodos de investigación en Psicología y Educación*, 4<sup>a</sup> edición, McGraw Hill Education, España.
- LEZAK, MURIEL; HOWIESON, DIANE y LORING, DAVID (2004): *Neuropsychological Assessment*, Oxford University Press, New York.

- MUELLER, SHANE y PIPE, BRIAN (2014): «The Psychology Experiment Building Language (Pebl) and Pebl Test Battery», *Journal of Neuroscience Methods*, 222, Holanda, pp. 250-259.
- OBREDOR, CIRLY PAOLA (2015): «Papel Predictor de las Funciones Ejecutivas en el Desempeño Académico en las áreas de Matemática y Lenguaje en estudiantes de Tercer Grado de Educación Básica Primaria», tesis de diploma, Universidad de La Costa, Barranquilla, Colombia.
- PATRICK, YUSUF; LEE, ALICE; RAHA, OISHIK, PILLAY, KAVIA; GUPTA, SHUBHAM; SETHI, SONIKA; MUKESHIMANA, FELICITE; LOTHAIRE GERARD; MOGHAL, MOHAMMAD; SALEH, SOHAG; SMITH, SUSAN; MORELL, MARY y MOSS, JAMES (2017): «Effects of Sleep Deprivation on Cognitive and Physical Performance in University Students», *Sleep Biology Rhythms*, 15, Japón, pp. 217-225.
- PORTELLANO, JOSÉ ANTONIO (2005): *Introducción a la neuropsicología*, McGraw Hill, Madrid.
- RODRÍGUEZ, GABRIEL (2016): «Funciones ejecutivas, rasgos de personalidad y rendimiento académico en estudiantes universitarios de Ciencias de la Salud», tesis de doctorado, Universidad de Salamanca, España.
- RODRÍGUEZ, NESTOR EDUARDO (2016): «Funciones ejecutivas en estudiantes con alto y bajo nivel de rendimiento académico», tesis de maestría en Neuropsicología y Educación, Universidad Internacional de La Rioja, Colombia.
- ROENNEBERG, TILL; WIRZ-JUSTICE, ANNA y MERROW, MARTHA (2003): «Life Between Clocks: Daily Temporal Patterns of Human Chronotypes», *Journal of Biological Rhythms*, 18, Estados Unidos, pp. 80-90.
- SALAS, ALBA JEANETTE (2011): «Calidad de sueño y su relación con las estrategias de afrontamiento y cronotipo en estudiantes de odontología», tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Madrid, España.
- SALCEDO, DAYANA; RAMÍREZ, YEIMY JOHANNA; y ACOSTA, MARÍA ROCÍO (2015): «Función y conducta ejecutiva en universitarios consumidores de alcohol», *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 44, 1, Colombia, pp. 3-12.

- SINK, CHRISTOPHER y MVUDUDU, NYARADZO (2010): «Statistical Power, Sampling, and Effect Sizes: Three Keys to Research Relevancy», *Counselling Outcome Research and Evaluation*, 1, 2, Estados Unidos, pp. 1-18.
- SIVÓ, PILAR (2016): «Efectos del Entrenamiento de la Memoria de Trabajo en los Procesos Atencionales, en el Rendimiento Académico y en las Funciones Ejecutivas y Memoria de Trabajo en Niños/as de Entre 4/6 Años», tesis de doctorado, Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, España.
- STELZER, FLORENCIA y CERVIGNI, MAURICIO ALEJANDRO (2011): «Desempeño académico y funciones ejecutivas en infancia y adolescencia. Una revisión de la literatura», *Revista de Investigación en Educación*, 9, 1, España. pp. 148-156.
- TARGA, ANA y VILA, MARTA (2007): «Impacto de la privación de sueño en las funciones cognitivas y las constantes basales», resultado de investigación, Aula Escola Europea, Bachillerato II, Europa.
- UNIVERSIDAD CENTRAL «MARTA ABREU» DE LAS VILLAS (2015): «Resultados docentes-educativos. Curso 2014-2015», inédito, Villa Clara.
- UNIVERSIDAD CENTRAL «MARTA ABREU» DE LAS VILLAS (2016): «Resultados docentes-educativos. Curso 2015-2016», inédito, Villa Clara.
- VERGARA-MESA, MARTA I. (2011): «Funciones ejecutivas y desempeño académico en estudiantes de primer año de Psicología de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, en Bello Antioquia», tesis de maestría en Neuropsicología, Universidad de San Buena Ventura, Medellín, Colombia.
- ZANIN, LAURA ANA; LEDEZMA, CARINA y GALARSI, MARÍA FERNANDA (2009): «Correlaciones entre desempeño académico, aptitud verbal y fluidez verbal en estudiantes universitarios», conferencia presentada en el I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología, XVI Jornadas de Investigación, Quinto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR, 6-8 de agosto, Buenos Aires, Argentina.
- ZAPATA, LUIS FELIPE; REYES, CARLOS, LEWIS, SORAYA y BARCELÓ, ERNESTO (2009): «Memoria de trabajo y rendimiento académico en estudiantes de primer semestre de una universidad de la ciudad de Barranquilla», *Psicología desde el Caribe*, 23, Barranquilla, pp. 66-82.