UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES. DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA

FUNCIONES EJECUTIVAS, CRONOTIPO Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS

Trabajo presentado en opción al título de Máster en Psicopedagogía

LIC. ELIZABETH JIMÉNEZ PUIG

Santa Clara

2018

UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES. DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA

FUNCIONES EJECUTIVAS, CRONOTIPO Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS

Trabajo presentado en opción al título de Máster en Psicopedagogía

Autor: Lic. Elizabeth Jiménez Puig

Tutor: Dr. C. Yunier Broche Pérez

Santa Clara

2018

Exergo

“True happiness is not attained trough self-gratificaction, but trough fidelity to a worthy purpose”

Helen Keller

Dedicatoria

A ti, que me abandonaste en medio de este proyecto. En cualquier lugar que estés, sé que me guías con tu luz. A mi Rosita bella. Te amo siempre.

Agradecimientos

A mi tutor Yunier Broche, por su incondicionalidad y disposición para trabajar en este proyecto. Sobre todas las cosas por su paciencia, consejos y recomendaciones.

A mi gran familia, que siempre me acompaña y apoya; por estar presentes en cada momento. A ellos no necesito explicitarles las gracias, término que se queda muy corto…

A mis amigos; especialmente a aquellos que desafían las leyes de la genética para convertirse en parte de la familia.

A Evelyn Fernández Castillo, quien en medio de sus felices proyectos, aceptó brindar su ayuda y colaboración. Por su guía y sus acertadas observaciones.

A los estudiantes de primer año de la UCLV y sus profesores, sin los cuales no habría sido posible conducir la presente investigación.

A Amarys Hernández y Dayana Díaz, quienes en algún momento formaron parte importante de esta investigación.

A Vivian Guerra, por su ayuda incondicional en la culminación de este proyecto.

A los profesores de la Maestría en Psicopedagogía de la UCLV. Gracias por su sapiencia y orientaciones.

A todos aquellos que de una forma u otra, contribuyeron al desarrollo del presente proyecto investigativo.

A todos, mis más sinceros agradecimientos.

RESUMEN

El rendimiento académico es una problemática asociada a la vida universitaria. Se trata de un fenómeno multicausal, que pudiera guardar relación con el funcionamiento ejecutivo de los estudiantes, así como con la cantidad diaria de horas de sueño. En la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas se han apreciado diferencias en el rendimiento académico entre estudiantes que cursan carreras de Ciencias Técnicas y carreras de Ciencias Sociales y Humanísticas. Es por ello que la presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre las funciones ejecutivas, el cronotipo y el rendimiento académico en los estudiantes de primer año de Ciencias Técnicas y Ciencias Sociales y Humanísticas. Se empleó el enfoque cuantitativo, utilizando un estudio ex post-facto retrospectivo de grupo cuasi-control. La muestra estuvo conformada por 88 estudiantes de Carreras Técnicas y 88 de Carreras Sociales y Humanísticas. Los instrumentos empleados fueron: *The Bivalent Shape Test*, Test de Cartas de Wisconsin, Cubos de Corsi, pruebas de fluidez verbal fonológica y semántica; y el Cuestionario de Cronotipo de Múnich. El procesamiento de datos se realizó mediante el paquete estadístico SPSS 22.0. Los estudiantes de Ciencias Técnicas alcanzaron un mejor funcionamiento en la memoria de trabajo y los de Ciencias Sociales y Humanísticas, en la fluidez fonológica. Estudiantes de alto rendimiento académico mostraron un mejor funcionamiento ejecutivo de la fluidez verbal; mientras que los de bajo rendimiento académico mostraron mayores dificultades en la flexibilidad mental.Se obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas entre el rendimiento académico y la fluidez verbal; y entre la deuda de sueño y el control inhibitorio.

Palabras Clave: Funciones ejecutivas; cronotipo; rendimiento académico; estudiantes universitarios

ABSTRACT

Academic performance is a problem associated with university life. It is a multi-causal phenomenon, which could be related to the executive functioning of students, as well as the daily amount of sleep. At the "Marta Abreu" Central University of Las Villas, differences in academic performance have been observed among students who take careers in Technical Sciences and careers in Social and Humanistic Sciences. That is why the present investigation aimed to determine the relationship between executive functions, chronotype and academic performance in the first year students of Technical Sciences and Social and Humanistic Sciences. The quantitative approach was used, using a retrospective ex post-facto study of quasi-control group. The sample consisted of 88 students of technical careers and 88 of social and humanistic careers. The instruments used were: The Bivalent Shape Test, Wisconsin Card Test, Corsi Cubes, phonological and semantic verbal fluency tests; and the Munich Chronotype Questionnaire. Data processing was carried out using the statistical package SPSS 22.0. The students of Technical Sciences reached a better performance in working memory and those of Social and Humanistic Sciences, in phonological verbal fluency. Students of high academic performance showed better executive functioning of verbal fluency; while those with low academic performance showed greater difficulties in mental flexibility. Statistically significant correlations were obtained between academic performance and verbal fluency; and between sleep debt and inhibitory control.

Key Words: Executive functions; chronotype; academic performance; university students

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 6
1.1 FUNCIONES EECUTIVAS 6
1.2 RITMOS BIOLÓGICOS Y CRONOTIPO: UNA APROXIMACIÓN 16
1.3. EL RENDIMIENTO ACADÉMICO: UNA APROXIMACIÓN 19
1.4 FUNCIONES EJECUTIVAS, RENDIMIENTO ACADÉMICO Y CRONOTIPO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS 21
CAPÍTLO II: MATERIAL Y MÉTODOS 25
2.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN 25
2.2 TIPO DE ESTUDIO 25
2.3 TIPO DE DISEÑO 26
2.4 DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 26
2.5 SELECCIÓN DE LA MUESTRA 28
2.6 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN 30
2.7 ANÁLISIS DE DATOS 36
2.8 PROCEDIMIENTOS ÉTICOS 37
CAPÍTULO IIII: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 39
3.1 DESCRIPCIÓN MUESTRAL 39
3.2 CRONOTIPO Y DEUDA DE SUEÑO 40
3.3 FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO 43
3.3.1 MEMORIA DE TRABAJO 43
3.3.2 CONTROL INHIBITORIO 47
3.3.3 FLEXIBILIDAD MENTAL 52
3.3.4 FLUIDEZ VERBAL 55
3.4 ANÁLISIS DE CORRELACIONES ENTRE VARIABLES 58
CONCLUSIONES 63
RECOMENDACIONES 64
REFERENCIAS 65
ANEXOS 80

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 nuevas demandas. De ahí que, en muchas ocasiones, se reduzcan las horas de sueño, aparezca la sobrecarga neurocognitiva y se observe una disminución en el rendimiento académico de los estudiantes.

Estas problemáticas asociadas al rendimiento académico en la vida 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, & 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, & 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 complejo sistema de procesos neuropsicológicos 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, & 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, & Parra, 2016). Los resultados de investigaciones que vinculan ambos procesos en estudiantes universitarios no resultan concluyentes y no se encuentran sistematizados (Barceló, Lewis, & 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, & 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 atentar 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. De ahí que, tomar en consideración la relación de determinados procesos neuropsicológicos y la matutinidad-vespertinidad como variables que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, resulta un paso de avance en el campo de la investigación científica dada la escasez de estudios que las abordan.

En el contexto universitario, dichos procesos neuropsicológicos y su desarrollo, se encuentran además vinculados a la impartición de determinadas materias escolares específicas, produciéndose una suerte de especialización según el campo de estudios de cada vertiente científica (Barceló et al., 2006). Es por ello que en muchas oportunidades, se han encontrado diferencias entre los estudiantes, que sugieren un mayor desarrollo en determinados procesos ejecutivos que en otros, incidiendo así en su desempeño en cada una de las materias, y reflejándose en el rendimiento académico (Barceló et al., 2006; Parra-Bolaños & Peña, 2017; Vergara-Mesa, 2011). A su vez, pueden aparecer diferencias en el rendimiento académico de

los estudiantes universitarios según el área de las ciencias a la cual se ajusta (Barceló et al., 2006).

La Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas no se encuentra exenta de esta realidad, ya que en los índices de rendimiento académico de los estudiantes 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 (*Resultados docentes-educativos. Curso 2015-2016*, 2016).

Los planteamientos anteriores justificaron la intención de llevar a cabo nuevos estudios en este campo, por lo que la presente investigación partió del siguiente problema de investigación:

¿Qué relación existe 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?

En función del problema de investigación se proponen los siguientes objetivos:

Objetivo general: 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.

Objetivos específicos:

1. Describir el cronotipo y la deuda de sueño en los estudiantes de primer año de Ciencias Técnicas y Ciencias Sociales y Humanísticas.
2. Explorar las funciones ejecutivas en los estudiantes de primer año de Ciencias Técnicas y Ciencias Sociales y Humanísticas.
3. Indicar el rendimiento académico de los estudiantes según grupos de carreras y funcionamiento ejecutivo.
4. Relacionar las funciones ejecutivas, el cronotipo y el rendimiento académico en los estudiantes de la muestra seleccionada.

La investigación de las funciones ejecutivas, el rendimiento académico y el cronotipo en población universitaria tiene gran importancia científica dado el valor teórico, metodológico y práctico que ofrece.

Desde el punto de vista teórico, la novedad reside en el establecimiento de los núcleos teóricos fundamentales del tema seleccionado y la sistematización sobre el mismo. Se tiene en cuenta que las funciones ejecutivas y su vínculo con el rendimiento académico, han sido relativamente poco estudiadas en población universitaria en el contexto cubano. Además, tanto en el contexto como en la muestra de estudio, se carecen de investigaciones sobre el cronotipo y sobre la relación de este con el funcionamiento ejecutivo. Además, resultan vastas las investigaciones encaminadas a relacionar las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en niños y adolescentes, existiendo una necesidad de su estudio en poblaciones de jóvenes y adultos.

Metodológicamente, la investigación estuvo sustentada en la aplicación de pruebas neuropsicológicas, las cuales tienen una escasa aplicación dentro del contexto nacional y para la evaluación de sujetos sin déficit ejecutivos. Las pruebas aplicadas permitieron caracterizar los procesos ejecutivos objeto de estudio. Además se empleó el Cuestionario de Cronotipo de Múnich, el cual permitió establecer los horarios en los cuales los estudiantes son más productivos desde el punto de vista cronobiológico; además de establecer los intervalos de la deuda de sueño y en qué período de la semana se presenta dicha deuda fundamentalmente. La importancia práctica del estudio está dada por la presentación de información relevante sobre aspectos neuropsicológicos, los que funcionan como complemento para posteriores investigaciones.

El presente informe investigativo se encuentra estructurado en tres capítulos. El primer capítulo, dirigido a la fundamentación teórica del problema investigativo, parte del abordaje de las funciones ejecutivas, haciendo énfasis en las concepciones teóricas y bases neuroanatómicas de las mismas. Se abordan cuestiones teóricas al respecto del rendimiento académico, que incluyen recientes investigaciones en este ámbito. También se realiza un abordaje sobre el cronotipo, relacionándose todas estas variables con el aprendizaje y profundizándose en el estado del arte de esta temática en los estudiantes universitarios.

En el segundo capítulo se describe la concepción metodológica de la investigación. Además se refleja el tipo de estudio y diseño empleado; la descripción de la selección de la muestra

planteando los criterios utilizados para su conformación; la descripción conceptual y operacional de las variables de estudio, así como de las técnicas empleadas para su evaluación y análisis. Se plantea también el procedimiento general seguido en el trascurso del estudio y los procedimientos éticos llevados a cabo.

En el tercer capítulo se efectúa el análisis y discusión de los resultados. Este incluye el análisis descriptivo de la muestra, la presentación de los resultados de la exploración del cronotipo, el rendimiento académico y de las variables neuropsicológicas; los análisis de las correlaciones entre las variables y la discusión de los resultados; aportando finalmente las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Funciones ejecutivas

La definición de las funciones ejecutivas (FE) ha sido una de las que más impacto, influencia y difusión ha tenido dentro del ámbito de la Neuropsicología. Se considera que quien acuñó el término en sus inicios fue Muriel Lezak (1982), entendiéndolas como aquellas capacidades que le permiten a una persona funcionar en razón de un propósito o fin determinado, con total independencia, a través de conductas autosuficientes y de una manera satisfactoria.

Para Lezak (1995) las FE están conformadas por cuatro componentes básicos: un primer componente orientado a la formulación de metas, identificándose como el proceso complejo que determina qué se necesita, y cómo debe realizarlo en el futuro. Un segundo componente reconocido como la planificación, teniendo como función la organización de los pasos y elementos de las conductas. El tercero dirigido a la puesta en marcha de los planes dirigidos a metas y la ejecución efectiva; y por último la habilidad para monitorizar, autocorregir, regular la intensidad, tiempo y otros aspectos cualitativos de la acción.

Tirapu y colaboradores (2008), plantean que las FE se refieren a la capacidad de establecer soluciones a un problema novedoso. Estos autores consideran las FE como mecanismos cognitivos de orden superior, que implican procesos encaminados a preparar una respuesta ante situaciones no familiares. Los elementos abordados, se corresponden con los planteamientos de Verdejo-García y Bechara (2010), quienes refieren que las FE están dirigidas a lograr metas complejas, sobre todo las que requieren un abordaje novedoso y creativo.

Ardila y Ostrosky-Solís (2012) plantean que las FE incluye una serie de habilidades que controlan y regulan el comportamiento, incluyendo FE metacognitivas (solución de problemas, planificación de acciones, inhibición de respuestas, implementación de estrategias y memoria de trabajo) y FE emocionales, que permiten coordinar la cognición y las emociones. En sentido general, refieren que las FE permiten organizar el comportamiento con el propósito de lograr metas a largo plazo.

Por ende, las FE son entendidas no como un proceso cognitivo unitario, sino como un constructo psicológico, el cual incluye una serie de habilidades que controlan y regulan el comportamiento; permitiéndole al individuo integrar, manipular la información adquirida, y

focalizarse en el logro de metas específicas, regulando sus emociones y comportamientos. Aún cuando no existe un consenso acabado sobre los procesos que agrupan las FE (Broche-Pérez & Herrera-Jiménez, 2016; Vergara- Mesa, 2011), diversos autores señalan entre sus componentes el control inhibitorio, la flexibilidad mental, la memoria de trabajo, la fluidez verbal y la toma de decisiones (Vergara-Mesa, 2011).

1.1.1 Bases neuroanatómicas de las funciones ejecutivas

Las FE se encuentran estrechamente vinculadas con el funcionamiento de la tercera unidad o bloque funcional definida por Alexander Luria. Dicha unidad repercute en la creación de planes e intenciones, estando encargada de programar, regular y verificar la actividad consciente (Luria, 1982). La región más importante de esta unidad la constituyen los lóbulos frontales, especialmente la corteza prefrontal (CPF). Desde el inicio del estudio de las FE, estas fueron relacionadas con la CPF como se aprecia en el modelo de Luria.

Luria (1982) presenta esta zona como clave para la programación de la actividad mental, influyendo en la planificación de acciones, la regulación de ellas y el cambio entre las mismas en función de los objetivos planteados, ya que las porciones terciarias de los lóbulos frontales son una superestructura sobre todas las demás partes del córtex cerebral, de modo que realizan una función mucho más universal de la regulación general de la conducta. A nivel funcional, la evidencia científica demuestra que los lóbulos frontales están implicados en la ejecución de operaciones cognitivas como la memorización, metacognición, aprendizaje, razonamiento y resolución de problemas (Tirapu-Ustárroz & Muñoz-Céspedes, 2005).

No obstante, recientes estudios de neuroimagen involucran otras áreas del cerebro en el funcionamiento ejecutivo. Se ha encontrado que regiones posteriores del cerebro, regiones corticales y subcorticales participan en el control ejecutivo de las conductas (Ardila & Ostrosky-Solís, 2012). Por tanto, en la actualidad, se ha demostrado que las FE están mediadas por redes dinámicas y flexibles en otras áreas cerebrales (Viana, 2015). Aunque, desde una perspectiva anatómica, la CPF se encuentra en un lugar privilegiado (Rodríguez, 2015).

De este modo, la corteza orbitofrontal se relaciona con aspectos afectivos y motivacionales de las FE (Viana, 2015). La zona orbitofrontal lateral gestiona la inhibición de conductas socialmente inadecuadas y la zona ventromedial procesa las señales somáticas y emocionales que guían la conducta y se relaciona con la toma de decisiones de contenido emocional

(Bechara, Damasio, & Damasio, 2000; Kerr & Zelazo, 2004).

Se reconoce pues, que la corteza prefrontal dorsolateral mantiene conexiones con otras partes del córtex asociativo sensorial y paralímbico y con otras regiones subcorticales como los ganglios basales, tálamo e hipocampo (Viana, 2015). Todas estas conexiones permiten a la corteza prefrontal procesar la información a diferentes niveles de profundidad con el fin de controlar y regular la conducta (Tirapu-Ustárroz et al., 2008).

1.1.2 Memoria de trabajo: definición y aspectos básicos

Desde la teoría multialmacén planteada por Atkinson y Shiffrin (1968), la memoria de trabajo (MT) es considerada como un componente de la memoria a corto plazo (MCP). Anteriormente, este almacén era considerado un almacén pasivo en cuanto a la manipulación de la información. No obstante, el término ha evolucionado y hoy se reconoce que la MT es la responsable de conectar la memoria sensorial con la memoria a largo plazo, presenta un gran componente atencional y permite llevar a cabo varias tareas cognitivas simultáneamente, contemplando la manipulación y transformación de la información para planificar y guiar el comportamiento (Portellano, 2005).

La MT, por tanto, se investiga más como un proceso ejecutivo que como un almacén de memoria. Esto se debe a que es entendida como una MCP efectiva, que requiere un procesamiento activo de la información. Es un sistema de almacenamiento temporal que permite retener información, compararla, contrastarla o relacionarla entre sí (Baddeley, 1992). Incluye, por lo tanto, dos dimensiones: el procesamiento cognitivo y el almacén transitorio de la información que es procesada durante la realización de tareas cognitivas (Sivó, 2016). Por ende, la diferencia entre la MCP y la MT es que esta última se considera un sistema activo de almacenamiento (Portellano, 2005).

En 1974, Baddeley y Hitch, definen la categoría "*working memory*" como una memoria temporal "en línea". Desde entonces la MT se aborda como la capacidad que permite la retención temporal y manipulación simultánea de la información relevante para la ejecución de una tarea en curso (Gutiérrez-Martínez & Ramos, 2014; Molina, 2015; Motes & Rypma, 2010). Permite además, el control ejecutivo-atencional necesario en la coordinación de las funciones de procesamiento y almacenamiento. Esto implica, gestionar apropiada y selectivamente la entrada de información y regular las activaciones e inhibiciones necesarias desde el conocimiento previo (Gutiérrez-Martínez & Ramos, 2014).

La MT es un constructo multicomponente que permite la mantención de la información y su manipulación (Cervigni et al., 2015) por períodos cortos de tiempo (Tirapu et al., 2008); facilitando la consecución de tareas cognitivas complejas, como razonar, comprender y aprender (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2009). Es por ello que se aborda como la capacidad para mantener información de forma activa, por un breve periodo de tiempo, sin que el estímulo esté presente, para realizar una acción o resolver problemas utilizando información activamente (Baddeley, 1992), así como para el curso de los procesos de pensamiento (Baddeley, 2003).

Es la MT, por tanto, un sistema al servicio de la cognición compleja (Reyes, Barreyro, & Injoque-Ricle, 2015). Al decir de Baddeley y Hitch (1974) interviene en importantes procesos cognitivos, como: la comprensión del lenguaje, la lectura (almacenar información sobre un texto leído mientras se codifica el resto), el pensamiento, el aprendizaje de la aritmética, el razonamiento y la fluidez verbal.

1.1.3 Bases neuroanatómicas de la memoria de trabajo

El lóbulo frontal, particularmente la corteza prefrontal (CPF), constituye el principal sostén anatómico de las funciones ejecutivas (FE) en su conjunto. La MT constituye un componente de las FE, por lo que en ella interviene la CPF (Kandel, 2007). En este sentido, Portellano (2005) plantea que, mientras la MS se localiza en los receptores sensoriales y la MCP en el área supramarginal y giro angular del lóbulo parietal, la MT se localiza en el área prefrontal en colaboración con el área de Broca, el área de Wernicke y las áreas parietooccipitales de asociación.

De esta manera, el sustrato anatómico de la MT es la CPF específicamente la corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL), lo que se ha podido comprobar en estudios de neuroimagen (Ardila & Ostrosky-Solís, 2012; Flores et al., 2008; Piñeiro, Cervantes, Ramírez, Ontiveros, & Ostrosky, 2008).

Tanto el CPFDL como el córtex prefrontal ventrolateral (CPFVL) desempeñan un papel preponderante en lo referente a la MT. El CPFDL regula la información espacial mientras que el CPFVL es responsable de la información no espacial (Goldman-Rakic, 1995). Estudios de imagen por resonancia magnética funcional (fMRI) han demostrado que existen dos áreas en la corteza (CPFDL y CPFVL) que se especializan de acuerdo al tipo de MT que se está procesando. Referente a ello las investigaciones arrojan que cuando la información que debe

recordarse excede la capacidad de la memoria de trabajo se activa el CPFDL, lo que sugiere que esta región puede facilitar la codificación de la información. Durante el subsiguiente período de demora, cuando la información no es accesible al sujeto, el sector ventrolateral y el dorsolateral se activan (Tirapu-Ustárroz & Muñoz-Céspedes, 2005).

1.1.4 Control inhibitorio: definición y aspectos básicos

El control inhibitorio es considerado un proceso fundamental de la funciones ejecutivas, influyendo decisivamente en los aspectos cognitivos y conductuales del sujeto, así como en su adaptación social (Papazian, Alfonso, & Luzondo, 2006). Esta función es una de las más importantes de la corteza pre-frontal (CPF), ya que posee la capacidad de control sobre los demás procesos neuronales que se llevan a cabo dentro y fuera de ella. El control inhibitorio ejercido por la corteza prefrontal permite retrasar las tendencias a generar respuestas impulsivas, originadas en otras estructuras cerebrales, siendo esta función reguladora primordial para la conducta y la atención (Papazian et al., 2006).

Otros autores asumen el control inhibitorio como el mecanismo de supresión activa de la información distractora que se presenta en competencia directa con información relevante para los objetivos del sujeto; el cual permite filtrar y suprimir información irrelevante para evitar interferencia e inhibir respuestas preponderantes (Aron, Robbins & Poldrack, 2004; Belleville, Rouleay, & Van Der Linden, 2006).

Puentes (2009) define el CIn como la competencia o disposición del individuo para contener una respuesta en marcha, inhibir una respuesta prepotente e impedir la interferencia. Lo anterior implica: inhibir la respuesta inicial que debe darse a un evento, es decir, la retraída de la respuesta para dar un tiempo a la decisión que va a tomarse o controlar la interferencia de otras respuestas más automáticas o cognitivas dominantes antes de tomar la decisión final.

El CIn se relaciona con la capacidad del dominio para afrontar o controlar lo que interfiere con el cumplimiento de metas u objetivos establecidos, hasta cerciorarse que se hayan cumplido apropiadamente (Soprano, 2003). Las principales acciones que se le vincularon según Cascante, Campos, Cantero, Hernández, Rodríguez y Campos (2015) son: inhibir las distracciones mientras se desarrolla una tarea, desarrollar tareas que le fueron impuestas sin aversión, contenerse emocionalmente cuando algo le incomoda y tener capacidad para automotivarse.

Por ende, se considera que el CIn es un mecanismo dinámico, el cual participa en la eliminación de la información distractora que se presenta al unísono con información relevante para los objetivos del individuo; permitiéndole filtrar y suprimir información innecesaria para evitar interferencia e inhibir respuestas preponderantes.

1.1.5 Bases neuroanatómicas del control inhibitorio

El control inhibitorio (CIn) sobre una respuesta motriz depende de una compleja red neural lateralizada en el hemisferio derecho (Garavan, Ross, & Stein, 1999). Según los autores, entre las principales regiones involucradas en este proceso, se encuentran las circunvoluciones frontal media e inferior, el área frontal- límbica, la porción anterior de la ínsula y el lóbulo parietal inferior.

Según Jódar (2004), el sustrato neural del CIn reside en las áreas mediales y orbitales que incluye las siguientes áreas de Brodman: porciones de las áreas 10, 11,12 así como el área 13 y 47 de la corteza prefrontal. El efecto inhibitorio orbitomedial tiene la función de suprimir los inputs internos y externos que pueden interferir en la conducta, en el habla o en la cognición. O sea, eliminar el efecto de los estímulos irrelevantes permitiendo dirigir la atención hacia la acción. Estos estímulos irrelevantes, según Jódar (2004) serían:

- *Impulsos y conductas instintivas:* los pacientes con lesiones orbitomediales presentan irritabilidad, hiperactividad, impulsividad; o sea, conductas que implican una pérdida de control inhibitorio. Anatómicamente, esto podría traducirse en una alteración de las proyecciones de esta zona frontal sobre estructuras subcorticales, especialmente el hipotálamo.
- *Interferencias procedentes de los sistemas sensoriales que no se relacionan con la acción a desarrollar:* se trataría de los estímulos que llegan al córtex prefrontal, procedentes de las áreas sensoriales del córtex posterior y que en el curso de una acción dirigida a un fin, son inhibidos desde zonas orbitales. En este sentido, ejerce un control sobre la atención sensorial.
- *Representaciones motoras de las acciones que no se relacionan o que no son compatibles con la meta actual:* estas representaciones son los hábitos o programas motores aprendidos y permanentes en la memoria a largo plazo.

Por tanto, la inhibición es un proceso que involucra estructuras que permiten el desempeño de tareas de inhibición motora predominantes o guiadas por recompensas inminentes y tareas de

inhibición afectiva. Estas estructuras son la corteza cingulada anterior, el giro frontal inferior derecho, el área pre-suplementaria y el núcleo subtalámico asociado a la demora (Bechara, 2010).

1.1.6 Flexibilidad mental: definición y aspectos básicos

La flexibilidad mental (FM) es el proceso ejecutivo definido como la capacidad para cambiar un esquema de acción o pensamiento en relación a que la evaluación de sus resultados indiquen que no es eficiente, o a los cambios en las condiciones del medio y/o de las condiciones en que se realiza una tarea específica, requiriendo de la capacidad para inhibir este patrón de respuestas y poder cambiar de estrategia (Robbins, 1996).

Zaldívar, Sosa y López (2001), refieren que la manifestación de la flexibilidad del pensamiento debe darse en tres etapas o momentos: en la planeación de la solución del "problema", en el proceso de solución del mismo y por último, en el análisis del resultado obtenido. Por ende, estos autores definen la FM como la particularidad del proceso del pensamiento que posibilita el empleo de los recursos cognitivos en la búsqueda de alternativas para la planeación, ejecución y control de la actividad cognoscitiva y su resultado.

Por otro lado, autores como Miller y Cohen (2001) refieren que la FM implica la generación y selección de nuevas estrategias de trabajo dentro de las múltiples opciones que existen para desarrollar una tarea. Otros autores como Anderson (2002) refieren que la flexibilidad mental es considerada la habilidad para cambiar rápidamente de una respuesta a otra empleando estrategias alternativas. Implica normalmente un análisis de las consecuencias de la propia conducta y un aprendizaje de sus errores.

La importancia del estudio de la FM radica en su capacidad de permitirles a las personas cambiar su foco de atención y moverse entre tareas que poseen requisitos cognitivos, controlándose así la información que será atendida selectivamente. Implica, a su vez, la capacidad de cambiar los focos de atención de un estímulo al otro (Ardila & Ostrosky-Solís, 2012).

La ausencia de flexibilidad cognitiva acarrea la excesiva fijación a patrones de respuesta o estrategias de acción, que afectan de manera significativa el desenvolvimiento del ser humano en la vida cotidiana que es ante todo flexible y altamente cambiante (Flores-Lázaro & Ostrosky-Solís, 2008)

La flexibilidad mental constituye el componente de las FE que permite al individuo la generación y selección de nuevas estrategias de trabajo dentro de las múltiples opciones que existen para desarrollar una tarea. A su vez, posibilita el cambio de esquemas de pensamiento y la evaluación del resultado.

1.1.7 Bases neuroanatómicas de la flexibilidad mental

Tirapu-Ustárroz y colaboradores (2005) refieren que el circuito dorsolateral se relaciona más con actividades puramente cognitivas como la memoria de trabajo, la atención selectiva, la formación de conceptos y la flexibilidad mental (FM).

Varios estudios neuropsicológicos con técnicas de neuroimagen señalan que los lóbulos frontales son un centro de coordinación de actividades básicas como la atención, la memoria y la actividad motora; considerándose el principal sitio de mecanismos ejecutivos como las funciones de autorregulación, metacognición, memoria de trabajo y FM (Ardila & Ostrosky-Solís, 2012). En este sentido, los autores refieren que la corteza prefrontal izquierda se relaciona más con los procesos de planeación secuencial, memoria de trabajo, fluidez verbal y FM (Ardila & Ostrosky-Solís, 2012).

Según Stuss y Alexander (2000) la FM involucra y requiere de la integridad funcional de la corteza prefrontal dorsolateral, principalmente izquierda. Investigaciones han demostrado que la corteza prefrontal dorsolateral izquierda, en particular el giro frontal inferior, participan directamente en el procesamiento y el acceso semántico en este tipo de tareas de categorización, cualidad relacionada con la FM (Bright, Moss, & Tayler, 2004; Flores-Lázaro, Ostrosky-Solís, & Lozano, 2008).

1.1.8 Fluidez verbal: definición y aspectos básicos

Para optimizar la proyección lingüística, los seres humanos cuentan con una capacidad que les posibilita recuperar, desde el almacén de memoria, vocablos de su repertorio léxico de manera rápida y precisa, en función de las demandas del contexto (Méndez, & Broche, 2013). Esta capacidad, denominada fluidez verbal (FV), se ha intentado conceptualizar por diversos autores, quienes le conceden gran importancia para el adecuado funcionamiento social de las personas.

En este sentido, Parra (2013) la considera como la capacidad de un hablante de expresarse correctamente con cierta facilidad y espontaneidad en su idioma materno. Ello se corresponde con los planteamientos de Butman, Allegri, Harris y Drake (2000), quienes la definen como la

capacidad para producir un habla espontánea, fluida, sin excesivas pausas ni fallas en la búsqueda de palabras. Ambas definiciones apuntan a que la FV contempla la capacidad de producir, expresar y relacionar palabras y conocer el significado de las mismas (Parra, 2013). Implica, por tanto, la organización de la información y la velocidad para transmitirla (Benjumea, Ocampo, Vega, Hernández, & Tamayo, 2016).

Menjura (2007) plantea que la FV es un proceso que hace alusión a la cantidad de información por unidad de medida que un hablante puede emitir durante un discurso. La autora toma en cuenta, también, la calidad de la información emitida y no solo la simple producción de muchas palabras por minuto.

La FV, por lo tanto, cumple una función compleja de producción de lenguaje, involucrando diferentes procesos cognitivos para ello. La misma compromete la capacidad de producción verbal controlada y programada, estrategias de búsqueda, organización y eliminación de respuestas dadas con anterioridad (Benjumea et al., 2016; Rubiales, 2012). De igual modo, utiliza procesos cognitivos como la atención, la memoria de trabajo, la flexibilidad, la velocidad de procesamiento, la iniciativa y el monitoreo de producción, actividades del funcionamiento ejecutivo, entre otras (Rubiales et al., 2013). Por su parte, Hirshorn y Thompson-Schill (2006) postulan que las funciones frontales asociadas al desempeño ejecutivo en FV son: el monitoreo de la producción, la generación de estrategias de búsqueda, las funciones asociadas a la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva.

Los elementos planteados anteriormente y las definiciones presentadas, apuntan a la importancia de considerar varios aspectos en el abordaje de la FV. Entre ellos se encuentran la velocidad en la búsqueda y transmisión de información verbal, la exactitud y claridad de la información emitida y la evocación de palabras en función de las demandas y en relación con el tiempo. Además, es fundamental contemplar la relación de la FV con los proceso cognitivos, siendo esencial la relación con las funciones frontales. En este sentido se asume el concepto de Lezak y colaboradores (2004), quienes definen la FV como la velocidad y precisión en la búsqueda y actualización de la información, así como en la producción de elementos específicos en un tiempo eficiente; relacionándola con la función ejecutiva de productividad.

En dependencia del conocimiento de la organización neuropsicológica del lenguaje, se describen diferentes procesos en la FV, como son: la implementación fonológica, el

almacenamiento categorial y la formación de redes de organización gramatical (Marino & Alderete, 2010). Es decir, existen diferentes componentes de la FV, entre ellos: el gramatical, el semántico y el fonológico (Marino & Díaz-Fajreldines, 2011). El componente semántico y el fonológico se consideran fundamentales en la investigación de FV; centrándose en ellos la mayoría de los estudios (Augruso et al., 2010; Benjumea et al., 2016; Méndez & Broche, 2013; Zanin, Ledezma, Galarsi, & Bortoli, 2010; Zanin, Ledezma, & Galarsi, 2009).

En función de ello se encuentran pruebas para evaluar la fluidez verbal semántica (FVS) y para la fluidez verbal fonológica (FVF), ya que el componente semántico y fonológico se relaciona con el tipo de palabras que se solicita evocar. De esta manera, para evaluar la FVF se atiende a los fonemas que conforman las palabras (Augruso et al., 2010). Mientras en las pruebas de FVS lo fundamental es el significado de las palabras a ser evocadas, basándose en la propiedad del lenguaje humano de poder agrupar los objetos que nombra en categorías (Marino & Alderete, 2010). En dichas pruebas se le pide al sujeto la evocación de palabras pertenecientes a determinada categoría, por ejemplo, animales.

La producción de palabras según un fonema implica analizar más cantidad de categorías que la evocación de palabras según una categoría semántica (Flórez et al., 2016), resultando más compleja la FVF. Además, el componente fonológico requiere el uso de estrategias no habituales basadas esencialmente en representaciones léxicas (Rubiales et al., 2013). Esto se debe a que la búsqueda de palabras según los fonemas que las componen no es una tarea común en la vida diaria, por lo que conlleva más esfuerzo. A pesar de ello, ambos tipos de fluidez, requieren de la inhibición de palabras que no pertenecen a la categoría especificada y la implementación de estrategias que permitan la producción del mayor número posible de palabras dentro del tiempo estipulado (Rosselli et al., 2008; Rubiales, 2012).

1.1.9 Bases neuroanatómicas de la fluidez verbal

La localización de la fluidez verbal, al ser considerada una función ejecutiva, se remite a la corteza prefrontal (CPF). Dentro de esta estructura, hay dos áreas vinculadas a la FV, estas son: la corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL) (Climent-Martínez et al., 2014; Oré, 2016; Rodríguez, 2015) y el córtex orbitofrontal (COF) (Méndez, & Broche, 2013). Este último involucra la regulación de conductas ante estímulos sociales (Oré, 2016). La FV, por su parte, tiene influencia en la posibilidad de dar una respuesta adecuada ante los estímulos del medio.

En lo referente a las diferencias hemisféricas o lateralidad, las investigaciones han demostrado

que la FV está más relacionada con la corteza prefrontal izquierda (CPFi) (Castarlenas, 2011; Flores & Ostrosky-Solís, 2008; Flores, Ostrosky-Solís, & Lozano, 2008; Valiente, 2011), existiendo un consenso entre los principales investigadores en cuanto a la localización cerebral del proceso. Los autores señalan que la FV requiere de la activación de áreas dorsolaterales izquierdas (Barceló, Lewis, & Moreno, 2006), particularmente el área de Broca (Piatt, Fields, Paolo, & Troster, 1999). En estudios de neuroimágenes se ha comprobado que las zonas más activas para la ejecución de tareas que exigen de la FV son las zonas premotoras y dorsolateral izquierdas, en particular el área de Broca (Weiss et al., 2003).

En sentido general, desde los correlatos anatómicos, la FV se relaciona con el funcionamiento del lóbulo frontal. Sin embargo, una amplia cifra de trabajos comparativos entre la FVF y la FVS así como la literatura en neuroimágenes y lesiones cerebrales, han señalado la existencia de sistemas neurales diferenciados según el tipo de FV. En la fluidez, ante consigna fonética, existe un compromiso mayormente frontal (Flórez et al., 2016). Mientras que en la fluidez, ante consigna semántica, se ha hallado un patrón de activación cerebral extendido hacia porciones temporales y occipitales de la corteza cerebral (Marino, & Díaz-Fajreldines, 2011). En este caso tiene una mayor actividad el lóbulo temporal (Ferreira, & Correia, 2009).

1.2 Ritmos biológicos y cronotipo: una aproximación

El organismo humano presenta intervalos más o menos regulares en sus funciones biológicas, que se denominan ritmos biológicos, siendo los más conocidos y estudiados los ritmos circadianos (Fernández, & Melcón, 2015). Estos son endógenos, o sea, surgen con independencia del medio externo, aunque el medio ambiente y los factores sociales influyen en ellos y pueden modificarlos (García-Naveira, Locatelli, & Ruiz, 2015). El reloj biológico es el responsable del control de los ritmos biológicos. Esta estructura, localizada en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo (Bandín, 2015), es capaz de generar oscilaciones espontáneamente y transmitirlas al resto del organismo; regulando las funciones fisiológicas y ajustándose al ciclo sueño-vigilia (Escribano, 2012).

El reloj biológico tiene tres características fundamentales, las cuales han sido demostradas por numerosas investigaciones, estas son: su naturaleza endógena, su capacidad de sincronización y su capacidad para compensar los cambios de temperatura (Cambras, 2006 citado en Escribano, 2012). Es decir, la hora interna y la hora externa se pueden sincronizar, al adaptarse el reloj biológico al entorno exterior. La alternancia luz-oscuridad es el

sincronizador o *zeitgeber* más potente, permitiendo ajustar el período de los ritmos biológicos a esta alternancia de 24 horas (Escribano, 2012).

Por tanto, el sistema circadiano a través del reloj biológico genera ritmos biológicos que nos permiten adaptarnos a las circunstancias cotidianas mediante los mecanismos de anticipación, encarrilamiento y enmascaramiento (Collado, 2016). Son los factores exógenos como la luz, la temperatura, la actividad física o el contacto social, los que inciden sobre el sistema circadiano para que ajuste sus ritmos a las demandas ambientales de forma óptima. Considerando las particularidades de los ritmos biológicos, es necesario tener en cuenta que estos han mostrado una gran consistencia entre las personas, encontrándose diferencias individuales en la manifestación de los ritmos circadianos, principalmente del ritmo sueño-vigilia (Kerkhof, 1985).

El estudio de estas diferencias ha permitido establecer tipologías generales de personas: matutinas, intermedias y vespertinas. A esta tipología circadiana se le ha denominado cronotipo y es definida como una dimensión psicológica, de diferenciación individual basada en los ritmos circadianos que hace referencia a la preferencia por realizar actividades durante la mañana o la tarde (Carskadon, Vieira, & Acebo, 1993), ya que modula la capacidad para estar más activo y alerta en alguno de estos periodos del día (Morera-Fumero et al., 2013).

Las personas matutinas están más sincronizados con el ciclo luz-oscuridad (García-Naveira et al., 2015). Estas se caracterizan por levantarse y acostarse temprano, encontrando su punto máximo de rendimiento físico y mental por la mañana y sintiéndose más cansadas a medida que avanza el día. Por el contrario, las personas vespertinas tienden a levantarse tarde y se encuentran cansadas por la mañana, su activación aumenta progresivamente a lo largo del día y se acuestan tarde. Además, existen personas intermedias que no muestran una preferencia específica por la mañana o la tarde (Adan, 1991; Collado, 2016), sino que eligen su mejor momento dependiendo de la actividad a realizar (Fernández & Melcón, 2015). En este grupo se encuentra la mayor parte de la población, aproximadamente el 60% (Adan, 1991).

Las investigaciones apuntan a que las diferencias de cronotipo se asocian a diferencias en las variaciones periódicas de funciones fisiológicas como la temperatura corporal, la melatonina y el cortisol (García-Naveira et al., 2015; Horne & Östberg, 1976). Estos alcanzan sus pico máximos o acrofase de acuerdo al cronotipo individual, teniendo lugar de 1.5 a 3 horas antes en matutinos que en vespertinos (Martín, Díaz, Rubio, & Luceño, 2008).

Además de la relación con variables fisiológicas, el cronotipo se ha relacionado con variables psicológicas. En este sentido, se ha encontrado que matutinos y vespertinas se diferencian por el estilo cognitivo que utilizan para obtener y transformar la información del entorno. Las personas matutinas prefieren la información concreta que asimilan a esquemas de conocimiento previos; mientras las personas vespertinas prefieren la información abstracta y ambigua que acomodan con esquemas de conocimiento nuevos y creativos (Díaz, & Aparicio, 2003).

La tendencia matutina o vespertina puede fluctuar a lo largo de la vida. Las edades tardías como las más jóvenes correlacionan positivamente con la matutinidad, mientras que las intermedias (de 18 a 50 años) correlacionan con la vespertinidad (Escribano, 2012). Se aprecia una disminución de la matutinidad y un aumento de la vespertinidad durante la adolescencia, asociado a los diversos cambios biológicos, psicológicos y sociales de la etapa (Collado-Mateo, Díaz-Morales, Escribano, & Delgado, 2013; Escribano-Barreno & Díaz-Morales, 2013; Escribano, 2012).

La presión social laboral, académica u otra es un *zeitgeber* de gran peso para los seres humanos. Debido a que los horarios escolares y laborales son preferentemente matutinos, los individuos vespertinos presentan un desajuste entre los ritmos biológicos y sociales (Collado-Mateo et al., 2013). Ellos combinan la activación externa con la desactivación interna (Escribano, 2012), lo que les lleva a acumular una gran cantidad de sueño. Esta falta de sueño afecta a diversos aspectos de la conducta y puede reducir las capacidades cognitivas, poniendo a los vespertinos en desventaja. A su vez los vespertinos informan de una peor calidad y menor duración de sueño (Giannotti, Cortesi, Sebastiani, & Ottaviano, 2002). Estos aprovechan el fin de semana para compensar su deuda de sueño (Roenneberg, Wirz-Justice, & Merrow, 2003; Wittmann, Dinich, Merrow, & Roenneberg, 2006).

Las diferencias entre los horarios del fin de semana y los días laborables ha dado lugar al *jet-lag* social (Escribano, 2012). Este fenómeno se considera crónico y afecta a gran parte de la población (Escribano-Barreno, & Díaz-Morales, 2013). Especialmente a los adolescentes y jóvenes; pudiendo alcanzar gran relevancia en la población universitaria. Esto se debe a la irregularidad que suelen mostrar los estudiantes universitarios en el ciclo sueño-vigilia (Salas, 2011), llevando a que los jóvenes compensen la falta de sueño acumulada durante la semana, durmiendo una gran cantidad de horas los fines de semana.

Diversos estudios apuntan a que el procesamiento y la capacidad cognitiva se ven afectados por el reloj biológico y el cronotipo (Lara, 2010). Así, las investigaciones muestran variabilidad en el rendimiento cognitivo en función de la hora del día a la que se realiza una tarea y del cronotipo (Escribano-Barreno, & Díaz-Morales, 2013; Escribano, 2012; Lara, 2010; Valentinuzzi, & Fontenele, 2008). O sea, respondiendo al efecto de sincronía, la persona alcanza el mayor grado de rendimiento a su hora óptima. El cronotipo, por tanto, se relaciona con las diferencias horarias en los momentos óptimos de las capacidades de ejecución (Adan, 2007 citado en Lara, 2010).

Esta influencia de los ritmos biológicos sobre el comportamiento y rendimiento cognitivo de las personas ha sido motivo de estudio en el ámbito del aprendizaje (Valentinuzzi, & Fontenele, 2008). En determinados momentos del día, en función del cronotipo individual, responder a una demanda académica que implique resolver una tarea mental resulta más fácil y se consigue un rendimiento superior. Debido a ello, resulta fundamental conocer la relación entre cronotipo, fluidez verbal y memoria de trabajo en los estudiantes universitarios.

1.3 El rendimiento académico: una aproximación

La admisión de jóvenes en el contexto universitario, supone una serie de cambios para la vida del ser humano. Se trata de un nuevo contexto en el cual se modifican las condiciones de vida y aprendizaje, requiriendo de los estudiantes un cúmulo de estrategias y nuevos modos de aprender, a fin de responder exitosamente a cada una de las demandas. De ahí que, en muchas ocasiones, se presenten altas tasas de deserción escolar y/o numerosos indicios de bajo rendimiento académico. Hoy se reconoce que el bajo rendimiento académico es uno de los factores que más influye en la deserción universitaria, afectando una gran cantidad de países, siendo el período más crítico los primeros cuatro semestres (Albarracín, & Montoya, 2015).

En este sentido, el rendimiento académico, además de asociarse con el cumplimiento de las obligaciones de la universidad, se relaciona con la llegada de jóvenes a un espacio nuevo, con lógicas y relaciones distintas, de tal manera que las diferencias entre las expectativas, experiencias y forma de relacionarse en la universidad hacen que influya en su adaptación y desarrollo de sus habilidades para culminar sus estudios. De igual manera, se destacan la edad y la carga académica como factores que inciden en el promedio de deserción del estudiantado universitario (Weyandt, Oster, Gudmundsdottir, DuPaul, & Anastopoulos, 2017).

El rendimiento académico se ha considerado como la capacidad de un individuo para responder a las exigencias de un currículo (Stelzer, & Cervigni, 2011), o como lo plantea Garbanzo (2007), es la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas. Se entiende como un producto dado por el estudiante en los centros de enseñanza y que habitualmente se expresa a través de las calificaciones (Martínez, 2002).

Pudiera ser entendido además como el producto final de las interacciones entre los procesos cognitivos del alumno, su entorno familiar y las habilidades pedagógicas de los profesores (Blondal & Adalbjarnardottir, 2009; Lassen, Steele, & Sailor, 2006; Rudasill, Gallagher, & White, 2010; Stelzer, & Cervigni, 2011).

De forma general, el rendimiento académico se refiere al nivel de logro que puede alcanzar un estudiante en una o varias asignaturas (Barceló, Lewis, & Moreno, 2006). Se trata de un fenómeno demostrable como hecho objetivo y con capacidad para enumerarse en rango de notas, situación que permite la recolección de información por promedio académico del estudiante y permite su clasificación en niveles (Erazo, 2013).

En aquellos estudios en los que se asocia el rendimiento académico con variables neurocognitivas, frecuentemente se toma como criterio del rendimiento la calificación de las asignaturas obtenido mensualmente, anualmente e incluso mediante la calificación semestral. Las evaluaciones son generalmente cuantitativas, apoyadas en preguntas de selección única y preguntas de desarrollo (Rodríguez, 2016).

El rendimiento académico se encuentra determinado por variables de diversa índole; desde las intrínsecas como la motivación, la personalidad, y las cognitivas, hasta las extrínsecas, como el formato de la asignatura que cursan, el volumen de temario que maneja el estudiante por cada asignatura, el formato de enseñanza de cada profesor (Rodríguez, 2016). De ahí que, diversos autores se han centrado en el estudio de dichos factores que inciden o determinan el rendimiento en estudiantes universitarios, siendo la más difundida aquella que los agrupa en tres categorías esenciales (Garbanzo, 2007):

- *Condiciones individuales*: referidas a la competencia cognitiva, motivación, estrategias de aprendizaje, inteligencia, aptitudes, preparación para el ingreso a la universidad, autoconcepto, autoeficacia académica y bienestar psicológico.

- *Condiciones sociales:* diferencias sociales, entorno familiar, nivel educativo de los progenitores o adultos responsables del estudiante, contexto socioeconómico y variables demográficas.
- *Condiciones institucionales:* condiciones físicas, servicios institucionales, plan de estudios, formación del profesorado, complejidad en los estudios, ambiente estudiantil, relación estudiante-profesor y pruebas específicas de ingreso a la carrera.

En este sentido se hace imprescindible considerar el funcionamiento ejecutivo como elemento de relevancia dentro de las condiciones individuales, ya que las actividades complejas de la vida universitaria requieren una variedad de habilidades ejecutivas como la anticipación, selección de metas, monitoreo y secuenciación (Castro, & Salazar, 2014). Además, son precisamente las variables cognitivas las que han sido poco estudiadas en el contexto educativo superior, y podrían representar vías para robustecer la calidad de la educación superior (Rodríguez, 2016).

1.4 Funciones ejecutivas, rendimiento académico y cronotipo en estudiantes universitarios

El proceso de aprendizaje se hace posible cuando el individuo cuenta con un conjunto de capacidades y herramientas cognitivas, las cuales le permiten enfrentarse ante una situación problémica y resolverla eficazmente, manteniéndolas bajo constante estimulación en su desarrollo a lo largo de la vida. Es necesario entonces tener en cuenta el papel que juegan en el aprendizaje procesos como las FE y el cronotipo, específicamente en el contexto universitario.

Los jóvenes que ingresan a la universidad parecen presentar un desarrollo normal de toda su actividad cerebral, con lo que podrán asumir los procesos de enseñanza-aprendizaje durante el desarrollo de la carrera, pero la escasez de investigaciones en este aspecto amerita revisar juiciosamente hasta dónde esa “normalidad” sí se presenta y qué relación tiene ésta, y otras que se deriven del proceso investigativo, con el rendimiento académico de los estudiantes (Cossio & González, 2004).

De manera progresiva, teóricos e investigadores coinciden en que las FE se encuentran entre los componentes más importantes para que el desarrollo desde la infancia hasta la juventud sea exitoso (Diamond & Lee, 2011). Varias investigaciones sugieren que el desarrollo cognitivo y psicológico de la niñez a la juventud transita desde el control cognitivo de las

respuestas impulsivo-emocionales, hacia un procesamiento cognitivo más selectivo (Flores-Lázaro, Castillo-Preciado, & Jiménez-Miramonte, 2014). Posteriormente, este va desde una mayor capacidad para mantener y procesar información de forma mental, hasta la generación de mayores y mejores alternativas de solución de problemas (Thibaut, French, & Vezneva, 2010).

Se logra entonces, un importante desarrollo en el aprendizaje y uso activo de estrategias de memoria (Schlagmuller & Schneider, 2002); con un constante desarrollo de la capacidad de abstracción, y de una mayor competencia psicolingüística de trasfondo (Flores-Lázaro et al., 2014). Ello genera no solo un pensamiento eficiente, sino más abstracto y psicolingüísticamente más complejo. Estudios cognitivos con modelos estadísticos refieren que la evolución de las FE presenta un desarrollo piramidal con relaciones que cambian a través de las edades (Overman, Frassrand, Ansel, Trawlater, Bies, & Redmond, 2004).

Las FE son esenciales para enfrentar con éxito las demandas inmersas en el aprendizaje (Castillo, Gómez & Ostrosky-Solís, 2009; Reyes, Barreyro, & Injoque, 2015; Viana, 2015; Flórez, Monsalve, & Toro, 2016); vinculando así, el desempeño académico con el grado de desarrollo de las FE. Varios estudios abordan acerca de las funciones ejecutivas como predictores del éxito académico (Knouse, Feldmanb, & Blevins, 2014). Se indica además, que un adecuado rendimiento académico depende de un buen desarrollo de las funciones ejecutivas (Montoya-Arenas, Trujillo-Orrego, & Pineda-Salazar, 2010).

Por otro lado, en un estudio con adolescentes de alto y bajo RA se concluyó que las funciones ejecutivas frías, especialmente la fluidez, la planeación y la organización influyen significativamente en el aprendizaje (Rojas-Rincón & Rincón-Lozada, 2015). Además, Reyes y otros (2015), así como Flórez y otros (2016) encontraron que, entre los componentes de las FE, la fluidez verbal fonológica (FVF) se relaciona con el RA. En este sentido, la FV es una habilidad que puede resultar una variable de peso en el desempeño académico de los alumnos, esto se debe a que la competencia lingüística influye considerablemente en el aprendizaje (Zanin et al., 2009).

La memoria de trabajo (MT) es otra de las FE que juega un papel fundamental en las actividades cognitivas más complejas y demandantes, como el cálculo mental, el razonamiento o la lectura; tareas que reclama de modo preferente el aprendizaje escolar (Gutiérrez-Martínez & Ramos, 2014). En la actualidad existe una sustancial evidencia de la

relación entre MT y aprendizaje, evidenciándose que la MT tiene una contribución única en el aprendizaje escolar una vez controlado el efecto de la inteligencia fluida (Amor & Torres, 2016).

Los estudiantes con mejor rendimiento en procesos cerebrales de eficiencia cognitiva general, usualmente presentan una mejor aptitud para flexibilizar e innovar respuestas en el enfrentamiento con un problema. Contrapuestamente, los estudiantes con menor rendimiento en estos procesos, contarán una mayor propensión a repetir respuestas erróneas cuando la pauta de resolución del inconveniente se ha modificado, influyendo en una menor calidad general de las respuestas nuevas, y en una mayor cantidad de tiempo para obtenerlas (Álvarez, Morales, Hernández, Cruz, & Cervigni, 2015).

En el estudio de Castillo-Parra en el 2009, se concluyó que la ejecución en tareas que evalúan las funciones ejecutivas, permiten distinguir entre estudiantes con alto, medio y bajo rendimiento académico. De este modo, los autores plantean que el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la planificación de las acciones, son constructos dentro de las funciones ejecutivas que correlacionan de forma significativa con el rendimiento académico (Castillo-Parra, Gómez, & Ostrosky-Solís, 2009).

Podría decirse que las dificultades en las FE pueden explicar varias problemáticas a las que se enfrentan los jóvenes universitarios, como son el bajo rendimiento académico, el fracaso escolar y el abandono escolar. Esta relación no se produce de forma lineal, pues los distintos contextos de aprendizaje, las propias demandas y sus características, además de las oportunidades de los estudiantes para aprender, pueden a su vez, no ser potenciadoras del desarrollo óptimo de las FE.

Todo lo anterior muestra que el entrenamiento en funciones ejecutivas puede ser una oportunidad para impactar positivamente en el rendimiento académico de estudiantes universitarios (Albarracín & Montoya, 2015). Las diversas investigaciones en este campo, aseveran la relación que existe entre ellas en diferentes etapas del ciclo vital. Específicamente, el estudio de dicha relación en estudiantes universitarios resulta escaso.

Otra de las variables asociadas al RA, es el cronotipo y la deuda de sueño que experimentan los estudiantes. Se plantea que la vespertinidad genera mayores inconvenientes que la matutinidad en función del modo horario en que está organizada la sociedad. A pesar de ello, investigadores plantean que la deuda de sueño que experimentan los personas vespertinas es

el resultado de una necesidad mayor de sueño propia de este cronotipo, más que por la imposición de un horario laboral (Paine, Gander, & Travier, 2006).

En contextos universitarios, el proceso de aprendizaje resulta prioritario. Estudios señalan que los estudiantes con irregularidad en los ciclos de sueño-vigilia, tienen peor aprovechamiento escolar, que aquellos con ciclos regulares (Medeiros, Natal, Mendes, Lima, & Araújo, 2001). Puesto que los cronotipos pueden presentar irregularidades en los patrones sueño-vigilia, su irregularidad y desincronización en estudiantes universitarios podría generar un estrés que, a su vez, afectaría los procesos de aprendizaje.

Los estudiantes universitarios con cronotipo vespertino muestran, respecto de los matutinos e indefinidos, más fatiga, ingesta de alcohol y cafeína, así como somnolencia, mayor deuda de sueño percibida, siestas habituales, ataques de sueño durante el día y pérdida de clases debido al cansancio y al sueño (Digdon, 2008). Además, los estudiantes universitarios con cronotipos vespertinos tienen más síntomas de insomnio, sueño no reparador, dificultad para iniciar el sueño y duración acortada de sueño.

Sin embargo, una investigación llevada a cabo por Salas (2011) arrojó que el cronotipo intermedio actúa como un factor protector, permitiendo que los estudiantes universitarios se adapten fácilmente a los diferentes horarios de clases, favoreciendo el RA. Además, demostró que la vespertinidad se relaciona con un peor RA, debido fundamentalmente a la mayor irregularidad del ciclo sueño-vigilia y privación de sueño relacionada con este cronotipo.

Por tanto, dados los horarios establecidos para la impartición de clases, así como las características y cantidad de demandas, los estudiantes universitarios suelen mostrar irregularidades en el ciclo de sueño-vigilia, con duración corta del sueño de lunes a viernes y retraso para acostarse los fines de semana (Bijwadia & Dexter, 2005). Ello pudiera estar influyendo en un agotamiento de sus procesos cognitivos, o una sobrecarga de su nivel de vigilia, lo cual atentaría contra un adecuado funcionamiento de procesos ejecutivos, y dificultades en un aprendizaje exitoso. No obstante, esta relación no es unidireccional ya que, el propio proceso de aprendizaje y sus demandas, pueden también sobrecargar el sistema cognitivo, haciendo que en el estudiante aparezcan crisis de sueño, e incluso, ello afecte su aprovechamiento docente.

CAPÍTULO II: MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Enfoque de investigación

La presente investigación se sustenta en el enfoque cuantitativo, el cual otorga control sobre los fenómenos objetos de estudio, centrándose en puntos específicos de los mismos (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Esto proporciona una visión más precisa de dichos fenómenos. Además, se logra incrementar la confiabilidad de los datos al aportar un punto de vista basado en la medición numérica y análisis estadístico (Hernández et al., 2014). Al decir de Hernández y otros (2014), el empleo de este enfoque permite generalizar más ampliamente los resultados encontrados en un grupo, brindando gran posibilidad de réplica y facilita la comparación entre estudios similares.

El proceso de investigación cuantitativo es secuencial, probatorio, utiliza la lógica deductiva y busca un análisis objetivo de la realidad. Es por ello que los estudios que asumen este enfoque plantean relaciones entre variables con la finalidad de llegar a proposiciones precisas y hacer recomendaciones específicas. Es decir, la meta principal es la formulación y demostración de teorías (Hernández et al., 2014).

2.2 Tipo de estudio

En el área de las ciencias sociales y humanas los fenómenos objetos de estudio mayormente se producen con independencia de la voluntad del investigador, sin que sea posible la manipulación de las variables implicadas. Al no poder ejercer influencia ni control sobre los fenómenos, se hace alusión a un caso que se produce después de ocurridos los hechos, denominándose ex post-facto (Cancela, Cea, Galindo, & Valilla, 2010).

La presente investigación se corresponde con un estudio ex post-facto, debido a la imposibilidad de manipular las variables independientes (VI) (León & Montero, 2015). Las variables están asociadas a los sujetos, por tanto, no son susceptibles a la manipulación del investigador. Es decir, no se tiene control sobre las variables, ni se puede influir sobre ellas, porque vienen dadas en los sujetos.

A pesar de poseer problemas que afectan a la validez interna, al carecer de control sobre las VI, el estudio ex post-facto gana en validez externa en comparación con los estudios experimentales (León & Montero, 2015). Esto se debe a que las situaciones son más naturales y representativas. Razones por las que, este tipo de estudio, permite abordar cuestiones que

desde el método experimental no se podrían investigar, siendo de gran utilidad en el ámbito aplicado.

Según Montero y León (2015) la imposibilidad de modificar el fenómeno por parte del investigador lleva a que no se puedan establecer relaciones causales. Debido a ello la diferenciación entre VI y variables dependientes (VD) es solo teórica ya que únicamente se puede estudiar la covariación de las variables con el fenómeno bajo estudio.

2.3 Tipo de diseño

En los estudios ex post-factos, el orden en que se miden las VD y VI dependen del tipo de diseño. Estos se dividen en retrospectivos y prospectivos (León & Montero, 2015). En función de dicha clasificación, la presente investigación se sustenta en el diseño retrospectivo de grupo cuasi-control.

Este diseño consiste en comparar un grupo de sujetos seleccionados por poseer una determinada característica con otro grupo de sujetos que no la poseen, ambos grupos deben presentar los mismos valores en un conjunto de variables que se quieren controlar. Estos grupos se comparan con respecto a una serie de posibles VI que se consideran relevantes, para posteriormente estudiar las covariaciones entre estas y la VD. Por tanto, entre las ventajas de este diseño está el permitir el estudio de covariaciones y restringir el sesgo en la búsqueda de VI que presentan otros diseños retrospectivos, como el retrospectivo simple. Estos aspectos contribuyen a la validez interna del diseño (León & Montero, 2015).

2.4 Definición conceptual y operacionalización de variables

Conceptualmente las variables quedaron definidas de la siguiente manera:

Cronotipo: dimensión psicológica, de diferenciación individual basada en los ritmos circadianos que hace referencia a la preferencia por realizar actividades durante la mañana o la tarde (Carskadon et al., 1993), ya que modula la capacidad para estar más activo y alerta en alguno de estos periodos del día (Morera-Fumero et al., 2013).

Rendimiento académico: nivel de logro que puede alcanzar un estudiante en una o varias asignaturas (Barceló, Lewis, & Moreno, 2006). Fenómeno demostrable como hecho objetivo y con capacidad para enumerarse en rango de notas, situación que permite la recolección de información por promedio académico del estudiante y permite su clasificación en niveles (Erazo, 2013).

Memoria de trabajo: capacidad para mantener información de forma activa, por un breve periodo de tiempo, sin que el estímulo esté presente, para realizar una acción o resolver problemas utilizando información activamente (Baddeley, 1990), así como para el curso de los procesos de pensamiento (Baddeley, 2003).

Control inhibitorio: mecanismo de supresión activa de la información distractora que se presenta en competencia directa con información relevante para los objetivos del sujeto; es un mecanismo que permite filtrar y suprimir información irrelevante para evitar interferencia e inhibir respuestas preponderantes (Belleville, Rouleay & Van Der Linden, 2006).

Flexibilidad mental: generación y selección de nuevas estrategias de trabajo dentro de las múltiples opciones que existen para desarrollar una tarea (Miller & Cohen, 2001). Capacidad para cambiar un esquema de acción o pensamiento en relación a que la evaluación de sus resultados indica que no es eficiente, o a los cambios en las condiciones del medio y/o de las condiciones en que se realiza una tarea específica, requiere de la capacidad para inhibir este patrón de respuestas y poder cambiar de estrategia (Robbins, 1996).

Fluidez verbal: velocidad y precisión en la búsqueda y actualización de la información, así como en la producción de elementos específicos en un tiempo eficiente que se relaciona con la función ejecutiva de productividad (Lezak et al., 2004).

Tabla1: *Operacionalización de variables*

Variable	*Medidas*	*Instrumentos*	*Forma de medición*
Cronotipo	Cronotipo Deuda de sueño	Cuestionario de cronotipo de Munich	Cronotipo Deuda de sueño en días laborales Deuda de sueño en fines en semana
Rendimiento Académico	Rendimiento Académico	Revisión de documentos oficiales	RA bajo (promedio de notas de 3 a 3.5) RA medio (promedio de notas de 3.51 a 4.49) RA alto (promedio de notas de 4.5 a 5)
Memoria de trabajo	Memoria de trabajo visoespacial	Cubos de Corsi	Span por bloques Puntuación total Total de ensayos correctos Span de memoria

Fluidez verbal	Fluidez verbal	Fluidez fonológica	Aciertos: 1 punto Intrusiones: 1 punto Perseveraciones: 1 punto
		Fluidez semántica	Aciertos: 1 punto Intrusiones: 1 punto Perseveraciones: 1 punto
Control inhibitorio	Inhibición de respuestas automatizadas	TheBivalentShape Test (BST)	Tiempo de respuesta: Incongruencia pura Incongruencia mixta Condición neutral pura Condición neutral mixta Congruencia pura Congruencia mixta Precisión: Incongruencia pura Incongruencia mixta Condición neutral pura Condición neutral mixta Congruencia pura Congruencia mixta
Flexibilidad mental	Generación de hipótesis Control inhibitorio Mantenimiento de conductas	Test de Cartas de Wisconsin (WCST)	Aciertos: 1 pto. Errores: 1 pto. Perseveraciones: 1 pto. Errores perseverativos: 1 pto. Errores no perseverativos: 1 pto. Errores únicos: 1 pto. Cantidad de ensayos: 1 pto. Respuesta de nivel conceptual: 1 pto.

Fuente: Elaboración de la autora

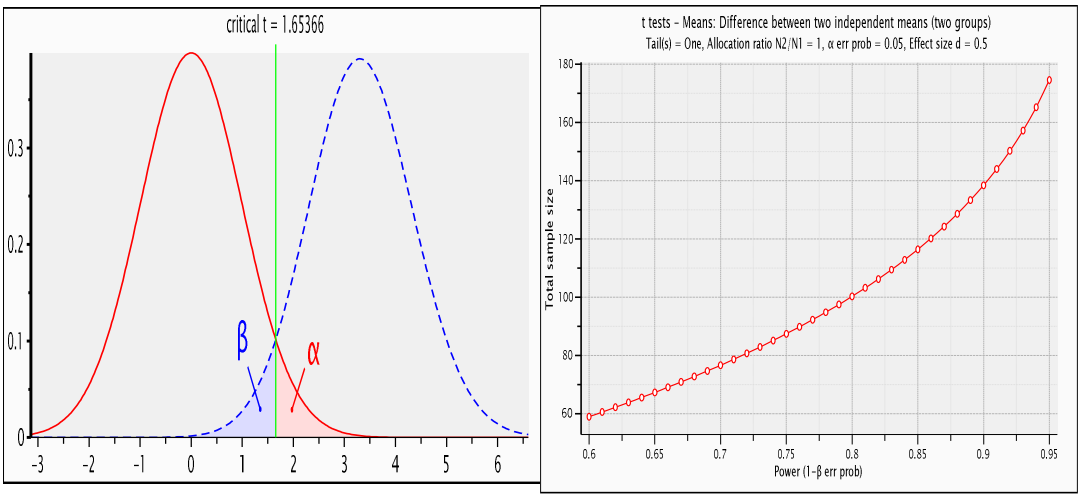
2.5 Selección de la muestra

La unidad de análisis de la presente investigación son los jóvenes universitarios. La población está compuesta por los estudiantes universitarios del primer año de las carreras de Ciencias Técnicas (CT) y Ciencias Sociales y Humanísticas (CSH), que cursan estudio en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas durante el curso 2016-2017.

La selección de la muestra se realizó mediante el muestreo probabilístico, donde todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser seleccionados (Hernández et al., 2014). Este tipo de muestra posibilita la generalización de resultados de la muestra a la población y al mismo tiempo la utilización de pruebas estadísticas de mayor robustez. En el muestro probabilístico la muestra se obtiene definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis (Hernández et al., 2014).

Para determinar el tamaño de la muestra se realizó un análisis de potencia, este permitió calcular la probabilidad de rechazar erróneamente las hipótesis nulas de la investigación. El análisis se realizó a priori empleando un programa de análisis de potencia diseñado para pruebas estadísticas comúnmente usadas en la investigación social y del comportamiento (Faul, Erdfelder, Buchner, & Lang, 2009); el *G*Power 3* (Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007). Para el cálculo se preestableció una probabilidad de error (α) 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 CT y estudiantes de CSH), requiriendo un total de 176 participantes que cumpliesen los criterios de selección muestral (Figura 1).

Figura 1: *Tamaño de la muestra*



*Fuente: G*Power 3*

Criterios de inclusión:

- Voluntariedad a participar en la investigación.
- Estudiantes universitarios que cursen el 1er año del curso Regular Diurno 2016-2017.

- Estudiantes que cursen carreras de Ciencias Técnicas y Ciencias Sociales y Humanísticas.

Criterios de exclusión:

- Antecedentes de patologías neurológicas y/o enfermedades psiquiátricas.
- Presentar déficit sensorial que pueda interferir en el rendimiento de las pruebas neuropsicológicas.
- Alteraciones motrices que limiten la ejecución de la batería de pruebas.
- Encontrarse bajo medicación psicofarmacológica en el momento de la realización de la batería de pruebas.

Criterios de salida:

- Abandonar voluntariamente la investigación.
- Sesiones incompletas.
- Abandonar los estudios universitarios durante el curso de la investigación.

2.6 Instrumentos de evaluación

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)* (Mueller & Esposito, 2014). 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 & Esposito, 2014).

2.6.1Cubos de Corsi

Objetivo: Evaluar el *span* 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 MCP visoespacial en niños, adultos y pacientes con déficits neuropsicológicos (Antunes, Zachi, Tsubota, Taub, & 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 et al., 2014).

Procedimiento: la prueba de los Cubos de Corsi, en su versión computarizada, consiste en la presentación de nueve cuadrados azules que se encuentran ordenados de manera irregular en la pantalla (Figura 2). Estos se iluminan en una secuencia concreta, la cual el participante

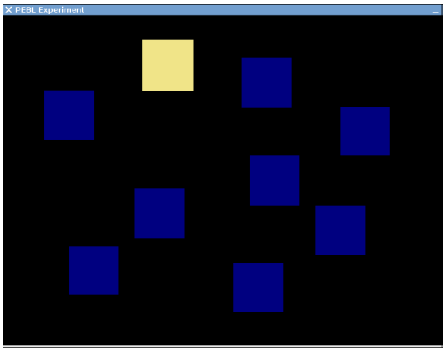
debe replicar en un orden idéntico al mostrado. Luego de que ser marcado con el ratón los cuadrados en el mismo orden, debe dar clic sobre la palabra *DONE* que aparece en la parte inferior de la pantalla. Si la secuencia seleccionada por el participante es correcta aparecerá la palabra *CORRECTO* y si es incorrecta aparecerá *INCORRECTO*. Existe un bloque de práctica, que permite la familiarización con la tarea, y otro de prueba.

Las secuencias van de menor a mayor complejidad, comenzando con una secuencia de dos cuadrados hasta llegar a siete. La longitud de las secuencias va aumentando, en un cuadrado, cada dos ensayos. Se administran dos ensayos de la misma longitud independientemente de la precisión en el primer juicio. Cuando el participante falla dos ensayos de la misma longitud la prueba se interrumpe.

Calificación: los resultados en la prueba son recogidos automáticamente por el programa en documentos Excel, que muestran el orden de las secuencias seleccionadas por las participantes y su calificación en la prueba. De esta forma, permite evaluar el *span* mnésico de los participantes, que consiste en medir la habilidad de recordar o evocar de la memoria una serie de estímulos independientes, inmediatamente después de su presentación (Antunes et al., 2011).

En la mayoría de estudios donde se aplica esta prueba para evaluar la memoria de trabajo visoespacial se consideran sobre todo los parámetros de *span* y número de aciertos o errores (Guevara et al., 2014). En la evaluación de esta prueba se tienen en cuenta cuatro variables fundamentales: *span* por bloques, puntuación total, total de ensayos correctos y *span* de memoria.

Figura 2: *Interfaz de los Cubos de Corsi*



Fuente: PEBL

2.6.2 The Bivalent Shape Test (BST)

Objetivo: Evaluar la capacidad inhibitoria.

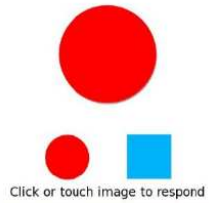
Descripción: el test de forma bivalente (*The Bivalent Shape Test*) basa su funcionamiento en tareas de Stroop. Las interferencias vienen dadas por el fenómeno de coherencia/incoherencia entre los colores de los estímulos y los de la respuesta correcta a seleccionar. Esta interferencia atencional incide 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 (Mueller & Esposito, 2014).

Procedimiento: la lógica básica de la prueba requiere que el participante determine si una forma en el centro de la pantalla es un círculo o un cuadrado. Se proporcionan señales de respuesta visual debajo del estímulo, indicando el acierto o no en la selección; estas señales de respuesta están sombreadas en rojo o azul. En todos los casos, el color es irrelevante y no se utiliza para tomar la decisión. La forma del estímulo se presenta en rojo, azul, o un contorno negro sin llenar (Mueller & Esposito, 2014).

Existen tres tipos básicos de ensayos: ensayos congruentes, en los que el color irrelevante del estímulo coincide con la señal de respuesta. Neutro, en el que el estímulo es blanco y negro, e incongruente, en el que el color (irrelevante) no coincide con la respuesta. Las medidas dependientes de interés son la velocidad y la precisión con la que los participantes son capaces de tomar la decisión. Estos tipos de ensayo, tanto para el círculo y estímulos cuadrados, se muestran en la Figura 3.

Calificación: se tiene en cuenta tanto el tiempo de respuesta como la precisión en el desempeño de cada sujeto. En función de ambas, se analizan las siguientes condiciones: incongruencia pura y la incongruencia mixta, neutral pura y neutral mixta, así como congruencia pura y congruencia mixta.

Figura 3: *Configuración inicial del BST*



Fuente: PEBL

2.6.3Test 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 & Ostrosky-Solís, 2008). Es el test más empleado y conocido para evaluar la función ejecutiva, además de poseer una demostrada validez ecológica (Chan, 2008). Es decir, que los resultados obtenidos por los sujetos evaluados, permiten hacer inferencias o predicciones fiables sobre la capacidad funcional del sujeto en su funcionamiento cotidiano. Este instrumento fue ideado para evaluar la capacidad de abstracción, la formación de conceptos y el cambio de estrategias cognitivas como respuesta a los cambios que se producen en las contingencias ambientales (Barceló, Lewis & Moreno, 2006). También evalúa la capacidad para generar criterios de clasificación, pero sobre todo la capacidad para cambiar de criterio de clasificación (flexibilidad) en base a cambios repentinos en las condiciones de la prueba (Flores-Lázaro & Ostrosky-Solís, 2008).

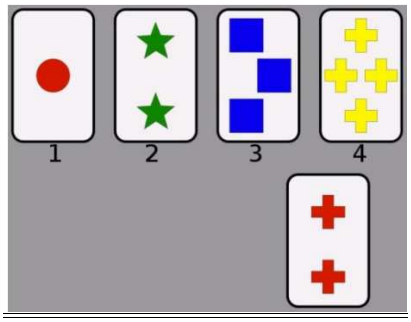
Dicho instrumento es sensible a los daños o a las alteraciones funcionales de la región frontal dorsolateral. Se considera una medida de las funciones ejecutivas en tanto requiere de habilidad para desarrollar y mantener una estrategia adecuada para resolver un problema, mientras cambian las condiciones estimulares.

Procedimiento: la prueba consiste en la presentación de 4 cartas que contienen cuatro figuras geométricas (círculo, cruz, estrella y triángulo), las cuales a su vez tienen dos propiedades: número (uno, dos, tres, cuatro), color (rojo, azul, verde, amarillo). La tarea de este instrumento consiste en clasificar una serie de cartas con las mismas características en diferentes categorías por medio de un criterio, que el sujeto mismo tiene que generar. Cada 10 cartas se cambia el criterio de clasificación sin previa advertencia (Fig. 4).

Calificación: en el test aparecen varias variables relevantes a tener en cuenta para su calificación y análisis (Félix-Mateo, s/f). Por un lado el número de aciertos, es decir, los aciertos totales que el sujeto realiza en la tarea. Otra variable relevante es el número de categorías conseguidas (cuando el sujeto responde diez veces consecutivas de forma correcta ante la misma categoría). Por último, en lo que respecta al número de errores, la tarea computa los errores perseverativos (es decir, ante un cambio de categoría, que el sujeto

persevere con el criterio anterior), errores no perseverativos (errores que no se deben a la aplicación de la relación anterior, sino errores debidos al azar) y errores únicos; así como la cantidad de ensayos que realiza el sujeto, el aprendizaje que logra durante la realización de la prueba y la respuesta de nivel conceptual.

Figura 4: *Configuración inicial del WCST*



Fuente: PEBL

2.6.4 Fluidez Verbal

Objetivo: Evaluar la capacidad de fluidez verbal.

Descripción: la fluidez verbal se evalúa mediante tareas de fluidez verbal, o sea, mediante tareas de producción verbal programada 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, & Acosta, 2015). Estas tareas tienen una larga historia de uso en psicología, que datan de los trabajos de Thurstone en 1938 (Ardila & Ostrosky-Solís, 2012). En la presente investigación la prueba de fluidez verbal está compuesta por dos partes, que se describen a continuación, la fluidez fonológica y la fluidez semántica.

2.6.4.1 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.

Procedimiento: los sujetos disponían de un minuto para producir la mayor cantidad posible de palabras que comiencen con la letra *P*, excluyendo nombres propios de lugares y personas.

Calificación: para su calificación, se cuenta el número de respuestas correctas y se penalizan las violaciones a las reglas, como intrusiones (nombrar palabras que comiencen con otro fonema, nombres propios, palabras derivadas) y perseveraciones (Arcos, 2014; Ardila & Ostrosky-Solís, 2012).

2.6.4.2 Fluidez Semántica

Objetivo: Evaluar la fluidez verbal semántica.

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

Procedimiento: se solicitó a los sujetos que produjeran, durante un minuto, la mayor cantidad de palabras pertenecientes a la categoría *animales*. Deben ser animales de diferentes especies; excluyendo, por ejemplo, sexos distintos de un mismo animal o diferentes razas de un mismo tipo de animal.

Calificación: para la calificación se cuenta el número de respuestas correctas y se penalizan las violaciones a las reglas, como intrusiones (nombrar palabras de otras categorías, nombres propios, palabras derivadas) y perseveraciones (Arcos, 2014). Además se toma en cuenta la propuesta realizada por Ramírez y colaboradores (2005). En este sentido, además de las intrusiones referidas anteriormente, se penalizan las categorías subordinadas (por ejemplo, razas de perros), las supraordinales (por ejemplo, peces, pájaros, insectos) y las variaciones intraespecie (por ejemplo, gallo-gallina, caballo-yegua, vaca-ternero). En los dos últimos casos (categorías supraordinales y variaciones intraespecie) se aplica la penalización si hay más de un representante de esas clases.

2.6.5 Cuestionario de Cronotipo de Munich

Objetivo: Determinar el cronotipo y la deuda de sueño.

Descripción: el Cuestionario de Cronotipo de Munich, MCTQ por sus siglas en inglés, fue creado por Roenneberg y colaboradores (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). El instrumento puntuó .71 para el índice de Alfa de Cronbach, lo cual indicó altos grados de confiabilidad en la presente investigación.

Procedimiento: los sujetos leen las preguntas y ubican las respuestas que correspondan con sus preferencias y horarios habituales en la hoja de respuestas.

Calificación: se introducen las puntuaciones obtenidas en cada pregunta y los datos ofrecidos en una página web que facilita los resultados del cuestionario. Permite determinar el cronotipo propio de cada sujeto de acuerdo a siete categorías: matutino extremo, matutino moderado, matutino ligero, intermedio, vespertino ligero, vespertino moderado y vespertino extremo. Además, permite determinar si la persona presenta o no deuda de sueño y de tenerla indica si esta se ubica en los días libres o en los días laborales. La deuda de sueño, tanto en los días libres como laborales, puede ser de más de 60 minutos, de 31 a 60 minutos y de 30 minutos o menos.

2.7 Análisis de datos

Una vez evaluadas las variables implicadas en la investigación, se procedió al análisis de los datos obtenidos. Para ello se empleóel 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 también, 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 (estudiantes de CT y estudiantes de CSH). 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, 1988).

Además, 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 eta cuadrado parcial (η^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 & Mvududu, 2010). Además se tomaron en cuenta los intervalos de confianza al 95%.

El coeficiente de correlación de Pearson fue empleado para determinar la existencia de relación entre el cronotipo, la deuda de sueño, las variables de memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad metal y fluidez verbal. Todos los resultados se reflejaron a través de tablas y figuras, describiéndolos y contrastándolos con investigaciones precedentes en este campo. Finalmente se elaboró el informe final de la investigación con el fin de divulgar los resultados obtenidos.

2.8 Procedimientos éticos

Previo al comienzo de la aplicación de las pruebas, fueron solicitados los permisos correspondientes a los directivos de cada una de las facultades en las cuales se desarrolló la investigación. Cada uno de los estudiantes seleccionados firmó el consentimiento informado (Anexo 1). Con este documento se les brindó a los sujetos la información y contactos necesarios para comprobar la veracidad del desarrollo del estudio. Además, fueron informados los objetivos de la investigación y sus derechos como participantes. A lo largo del proceso investigativo se respetaron dichos derechos, conservándose en todo momento el anonimato de los participantes y la confidencialidad de sus datos personales, debido a lo cual fue asignando un código numérico a cada sujeto para su identificación. Los estudiantes conservaron la libertad de participar de forma voluntaria, así como de abandonar el estudio si en algún momento lo consideraban oportuno. De manera general, se garantizó que la información ofrecida fuese empleada solamente con fines científicos.

La evaluación se desarrolló en tres sesiones de trabajo, cada sesión tuvo una duración aproximada de 20 minutos. Las evaluaciones se realizaron en locales con condiciones similares de iluminación y temperatura, garantizando en todo momento la privacidad para evitar las interrupciones durante las sesiones.

Sesión 1: se aplicó el Cuestionario de Línea Base (Anexo 2) para la obtención de los datos generales de cada participante, así como Cuestionario de Cronotipo de Múnich (Anexo 3).

Sesión 2: evaluación de las FE, mediante las pruebas de los Cubos de Corsi y las tareas de fluidez verbal.

Sesión 3: evaluación de las FE, a través de las pruebas *The Bivalent Shape Test* y el test de cartas de Wisconsin.

Se aclararon las dudas previamente a la ejecución de las pruebas y nunca durante el desarrollo de estas. Para la aplicación de las pruebas Cubos de Corsi; Test de Cartas de Wisconsin y *The Bivalent Test*, se utilizaron computadoras con sistema *Microsoft Windows* que tenían previamente instalada la plataforma automatizada (PEBL). Además se dispuso el empleo de un *mause* para evitar el uso del *touchpad,* además de homogenizar y facilitar la obtención de respuestas. Al concluir la tercera sesión se le agradeció verbalmente a cada estudiante por acceder a participar en el estudio.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Descripción muestral

La muestra de la investigación quedó constituida por un total de 176 estudiantes universitarios, 88 pertenecientes a las carreras de Ciencias Técnicas (CT), y 88 a las carreras de Ciencias Sociales y Humanísticas (CSH).

Tabla 2: *Distribución muestral por edades*

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18	65	36.9
19	80	45.5
20	22	12.5
21	4	2.3
22	2	1.1
23	2	1.1
25	1	0.6

Fuente: Cuestionario de Línea Base

Los participantes muestreados oscilaron entre los 18 y los 25 años, siendo las edades de 19 años (80 estudiantes) y 18 años (65 estudiantes) las más representativas. En estas edades se halla el 82,4 % del total muestral. Resultó significativa también la edad de 20 años, donde se ubica el 12,5 % (22 participantes). El valor más bajo se evidenció en el rango de 21 a 25 años de edad con solo 9 estudiantes, los que representan el 5,1 % (Tabla 2).

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 pertenecían al área de CT y 15 al área de CSH, mientras que 29 de los estudiantes de sexo femenino cursaban carreras en CT y 73 cursaban carreras en CSH (Tabla 3).

Tabla 3: *Distribución del sexo por grupos de carreras*

	Masculino	Femenino	Total
CT	59	29	88
CSH	15	73	88
Total	74	102	176

Leyenda: CT (ciencias Técnicas), CSH (Ciencias Sociales y Humanísticas)
Fuente: Cuestionario de Línea Base

Este resultado está relacionado con la cantidad de estudiantes de sexo femenino y masculino que optan por las carreras de estas áreas del conocimiento, encontrándose que de forma

general las carreras de CSH cuentan con un mayor ingreso de féminas, a diferencia de las carreras de CT que tienen un ingreso mayor de estudiantes de sexo masculino.

Para el análisis del rendimiento académico (RA) se tomó como referencia el promedio de las notas obtenidas por los estudiantes en cada una de las asignaturas del primer semestre del curso. Este fue agrupado de la manera siguiente: RA bajo (promedio de notas de 3 a 3.5), RA medio (promedio de notas de 3.51 a 4.49) e RA alto (promedio de notas de 4.5 a 5). En la Tabla 4 se aprecia que el porciento más representativos es 51.1 % (90 sujetos), para los estudiantes que presentaron un resultado medio. El 23.9 % (42 sujetos) y el 25 % (44 sujetos) presentaron un RA bajo y alto respectivamente.

Tabla 4: *Distribución del rendimiento académico por grupos de carreras*

	Rendimiento Académico por Rangos			Total
	Bajo	Medio	Alto	
CT	37	36	15	88
CSH	5	54	29	88
Total	42	90	44	176

Leyenda: CT (ciencias Técnicas), CSH (Ciencias Sociales y Humanísticas).
Fuente: Cuestionario de Línea Base.

Como se observa en la Tabla 4, el mayor número de estudiantes que presentaron un RA bajo (37 sujetos) pertenecían al área de las CT. Mientras que, 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 hubo 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 carreas pertenecientes a las CSH y a las Ciencias Económicas han sido los de mejor promoción, mientras los estudiantes de carreras de CT, Ciencias Naturales y Exactas y Ciencias Agropecuarias han alcanzado las promociones más bajas (*Resultados docentes-educativos. Curso 2014-2015*, 2015; *Resultados docentes-educativos. Curso 2015-2016*, 2016).

3.2 Cronotipo y deuda de sueño

El cuestionario de Cronotipo de Múnich (MCTQ) ofrece siete tipos de cronotipo en los cuales se ubican las personas. En el caso de los estudiantes muestreados, se observó que un total de 35 (19.8 %) poseían un cronotipo matutino; 24 de ellos (13.6 %) presentaron un cronotipo

matutino ligero, 9 sujetos (5.1 %) resultaron matutinos moderados y los 2 restantes (1.1 %) fueron matutinos extremos. En la comparación por áreas de conocimiento se observó que, del total de estudiantes que presentaron cronotipos matutinos, 17 pertenecían a las CT y 18 a las CSH. El cronotipo intermedio estuvo representado por 23 estudiantes de CT y 17 de CSH, para un total de 40 estudiantes (22.7 %) de cronotipo intermedio (Tabla 5).

Tabla 5: *Distribución del cronotipo según los grupos de carreras*

		CT	CSH	Total	Total por categorías
Cronotipo	Matutino extremo	1	1	2	Matutinos 35
	Matutino moderado	5	4	9	
	Matutino ligero	11	13	24	
	Intermedio	23	17	40	Intermedios 40
	Vespertino ligero	24	30	54	Vespertinos 101
	Vespertino moderado	13	10	23	
	Vespertino extremo	11	13	24	
	Total	88	88	176	176

Leyenda: CT (Ciencias Técnicas), CSH (Ciencias Sociales y Humanísticas)
Fuente: SPSS 22.0

Como se observa en la tabla 5, la vespertinidad se halló con mayor representatividad, para un total de 101 (57.4 %) estudiantes vespertinos. La mayor cantidad de ellos, 54 sujetos (30.7 %), fueron de tipo vespertino ligero, mientras 23 (13.1 %) y 24 sujetos (13.6 %) poseían un cronotipo vespertino moderado y vespertino extremo respectivamente. Fueron las carreras de CSH las que presentaron mayor cantidad de estudiantes vespertinos (30 vespertino ligero, 10 vespertino moderado y 13 vespertino extremo) en comparación con las carreras de CT (24 vespertino ligero, 13 vespertino moderado y 11 vespertino extremo). De manera general se constató que la mayoría de los estudiantes muestreados presentaron 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 & Díaz-Morales, 2013; Escribano, 2012).

El MCTQ, además de permitir establecer el cronotipo, posibilita determinar si las personas presentan o no deuda de sueño. En caso de que exista, permite establecer el tiempo de deuda

de sueño y sitúa esta en fines de semana o días laborales según sea el caso. En la tabla 6 se muestra la relación de la deuda de sueño atendiendo a los estudiantes por grupos de carreras.

Tabla 6: *Distribución de la deuda de sueño según los grupos de carreras*

		CT	CSH	Total
Deuda de sueño	+60DL	14	8	22
	31-60DL	33	19	52
	-30DL	27	28	55
	NDS	1	13	14
	-30FS	9	10	19
	31-60FS	4	6	10
	+60FS	0	4	4
	Total	88	88	176

Leyenda: +60DL (más de 60 minutos en días laborales); 31-60DL (de 31 a 60 minutos en días laborales); -30DL (30 o menos de 30 minutos en días laborales); NDS (no existencia de deuda de sueño); -30FS (30 o menos de 30 minutos en fines de semana); 31-60FS (de 31 a 60 minutos en fines de semana); +60FS (más de 60 minutos en fines de semana); CT (Ciencias Técnicas), CSH (Ciencias Sociales y Humanísticas)
Fuente: SPSS 22.0

Sólo el 8 % de la muestra estudiada (14 sujetos) no presentaron deuda de sueño. 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) presentaron deuda de sueño los fines de semana. Este resultado guarda gran relación con el hecho de que la mayor cantidad de estudiantes presentaron 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.

La tabla muestra que la deuda de sueño que más predominó en la muestra, tanto en días laborales como en fines de semana, fue la más pequeña (30 o menos minutos); para el 31.3 % (55 sujetos) en días laborales y 10.8 % (19 sujetos) en fines de semana. A esta le siguió la deuda de sueño de 31 a 60 minutos, la cual fue presentada por el 29.5 % de la muestra (52 sujetos) en los días laborales y el 5.7 % (10 sujetos) en los fines de semana. La deuda de sueño de más de 60 minutos fue la que menos representatividad mostró, siendo de 12.5 % (22 sujetos) en los días laborales y de solo 2.3 % (4 sujetos) en fines de semana.

A partir de la división de la muestra en tres grupos, según el RA (bajo, medio y alto), se realizó una ANOVA de un factor en la que se comparó la deuda de sueño entre los tres grupos (Tabla 7).

Tabla 7: *Distribución de la deuda de sueño según el RA*

				ANOVA 1 factor		
		M	DE	F	Sig	$\eta_{2\ parcial}$
Deuda de sueño	RA bajo	2.74	1.34	1.352	.262	.02
	RA medio	3.18	1.59			
	RA alto	2.93	1.35			

Leyenda: RA (rendimiento académico); M (media); DE (desviación estándar); Sig (significación); $\eta_{2\ parcial}$ (eta cuadrado parcial)
Fuente: SPSS 22.0

En la tabla se observa que los estudiantes con un RA medio fueron quienes presentaron una mayor deuda de sueño (M=3.18), seguido de los estudiantes con alto RA (M=2.93) y posteriormente los que presentaron un RA bajo (M=2.74). El tamaño de efecto de estas diferencias a través de eta cuadrado parcial fue pequeño ($\eta_{2\ parcial}$=0.02).

Una hipótesis tentativa para este resultado podría radicar en las diferencias en las actividades realizadas por cada uno de estos estudiantes. Es decir, los estudiantes con RA alto podrían dedicar más tiempo a actividades de estudio y así acumular mayores cantidades de sueño, mientras que los estudiantes de RA bajo, podrían emplear su tiempo en actividades no relacionadas con tareas docentes. Resultaría interesante un estudio que incluyese, además de la cantidad de sueño que acumulan los estudiantes; la calidad del sueño que obtienen mientras descansan. Ello podría señalar explicaciones más precisas al resultado encontrado en la presente investigación.

3.3 Funcionamiento ejecutivo

3.3.1 Memoria de trabajo

Se realizó el análisis de los resultados a partir de la división de la muestra en grupos, en función del área del conocimiento a la que pertenecen los estudiantes. De esta manera la muestra quedó dividida en dos grupos, estudiantes que cursaban carreras de Ciencias Técnicas (CT) y estudiantes que cursaban carreras de Ciencias Sociales y Humanísticas (CSH). Luego se comparó, a través de la prueba T para muestras independientes, el rendimiento de los dos grupos en cada una de las variables exploradas por la prueba.

Tabla 8: *Memoria de Trabajo según grupos de carreras*

	CT		CSH		Prueba T		
Variable	M	DE	M	DE	T	Sig.	*d*
Span 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
Total de ensayos correctos	8.58	1.82	8.08	1.86	1.801	.073	.273
Span mnésico	5.29	.91	5.04	.93	1.801	.073	.273

Leyenda: CT (Ciencias Técnicas), CSH (Ciencias Sociales y Humanísticas), M (media), DE (desviación estándar); Sig. (significación); d (tamaño de efecto)
Fuente: SPSS 22.0

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en dos de las variables exploradas, *span por bloques* y *puntuación total* ($p<.05$). 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 ($d>0.2$). Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para las variables *total de ensayos correctos* y *span de memoria*, estas presentan también un tamaño de efecto pequeño ($d>0.2$), lo que refleja la diferencia entre los grupos con un mejor rendimiento para los estudiantes de CT (Tabla 8).

Los valores de las medias presentados en la Tabla 8, muestran que los estudiantes que cursaban estudios en carreras de CT tuvieron un mayor número de respuestas correctas, alcanzando una puntuación total promedio de 54.63. Mientras la puntuación total de los estudiantes de CSH fue de 47.4 como promedio. Estos resultados se corresponden con los obtenidos en las variables restantes: *total de ensayos correctos*, *span por bloques* y *span de memoria*. En las mismas se apreció que los estudiantes de CT completaron una mayor cantidad de ensayos correctos (M=8.58) que los de CSH (M=8.08). Además, los estudiantes de las Carreras Técnicas obtuvieron un mayor *span por bloques (*M=6.11) y *span de memoria* (M=5.29) que los estudiantes de las Carreras Sociales y Humanísticas (M=5.61 en *span por bloques* y M=5.04 en *span de memoria*).

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 su MT en comparación con los estudiantes de las CSH. De manera general, los estudiantes de las

carreras 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 & 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 (por ejemplo: 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, a pesar de realizarse en población infantil y preadolescente, sustentan dichos resultados al apuntar que la MT visoespacial está relacionada con las materias escolares (Clair-Thompson & Gathercole, 2006; Sivó, 2016), vinculándose fundamentalmente con aquellas que requieren habilidades lógico-matemáticas (Best, Miller, & Jones, 2009; Bull, Espy, & Wiebe, 2008; Stelzer & Cervigni, 2011).

Además de la comparación de la muestra en función del área del conocimiento, se realizó el análisis atendiendo al RA de los estudiantes. De esta manera la muestra quedó dividida en tres grupos: estudiantes que presentaron un RA bajo, estudiantes con un RA medio y estudiantes con un RA alto. Luego se comparó, a través de una ANOVA de un factor, el rendimiento en cada una de las variables exploradas por la prueba (Tabla 9).

Tabla 9: *Memoria de Trabajo según RA*

				ANOVA 1 factor		
		M	DE	F	Sig	$\eta_{2\ parcial}$
Span por bloques	RA bajo	5.83	1.22	.072	.931	.000
	RA medio	5.90	1.36			
	RA alto	5.81	1.28			
Puntuación total	RA bajo	50.90	20.91	.077	.926	.000
	RA medio	51.56	23.96			
	RA alto	49.97	20.38			
Total de ensayos correctos	RA bajo	8.40	1.97	.075	.928	.000
	RA medio	8.33	1.93			
	RA alto	8.25	1.80			
Span mnésico	RA bajo	5.20	0.87	.075	.928	.000
	RA medio	6.26	7.59			
	RA alto	6.25	7.57			

Leyenda: RA (rendimiento académico); M (media), DE (desviación estándar); Sig. (significación); $\eta_{2\ parcial}$ (tamaño de efecto)
Fuente: SPSS 22.0

Los grupos no mostraron diferencias significativas en ninguna de las cuatro variables exploradas por la prueba, dígase: *span por bloques*[F (2) = 0.072, *p*>.05, $\eta^2_{\ parcial=\ 0.000}$], *puntuación total* [F (2) = 0.077, *p*>.05, $\eta^2_{\ parcial=\ 0.000}$], *total de ensayos correctos* [F (2) = 0.075, *p*>.05, $\eta^2_{\ parcial=\ 0.000}$] y *span de memoria* [F (2) = 0.075, *p*>.05, $\eta^2_{\ parcial=\ 0.000}$]. Este resultado fue indicativo de un buen funcionamiento ejecutivo de la MT en los tres grupos. Es decir, independientemente del RA, los estudiantes muestreados no mostraron dificultades en la retención y manipulación de la información en la memoria durante cortos períodos de tiempo.

Los resultados obtenidos resultan consistentes con los encontrados por Cossio & González (2004) quienes estudiaron el funcionamiento ejecutivo en estudiantes de Medicina de la Universidad de Antioquia. Los autores no encontraron diferencias en el funcionamiento de la memoria de trabajo, en relación al RA de los estudiantes. Además, resulta coherente con los resultados obtenidos por investigadores que evaluaron las mismas variables en estudiantes universitarios; obteniendo la no existencia de diferencias con arreglo al RA (Zapata, Reyes, Lewis, & Barceló, 2009).

No obstante, existen investigaciones que documentan la existencia de diferencias significativas en el funcionamiento ejecutivo de la memoria de trabajo, atendiendo al RA (Erazo, 2012; Fonseca, Rodríguez, & Parra, 2016; García-Villamisar & Muñoz, 2000; Parra-Bolaños & Peña, 2017; Stelzer & Cervigni, 2011; Vergara-Mesa, 2011). Cabe destacar que en las mencionadas investigaciones, la muestra seleccionada es de niños y adolescentes, vinculando el funcionamiento ejecutivo de la memoria de trabajo, durante las primeras etapas de la infancia y la adolescencia temprana. En las mismas se plantea que la memoria de trabajo es la función ejecutiva que mejor predice el RA. No obstante, a decir de Vergara-Mesa (2011), sería necesario implementar investigaciones que documenten el funcionamiento ejecutivo en etapas posteriores a la adolescencia, ya que no existe unicidad en los criterios en cuanto al desempeño de la memoria de trabajo y su relación con el RA en etapas posteriores del desarrollo (Rodríguez, 2016).

3.3.2 Control inhibitorio

La utilización del test de forma bivalente (*The Bivalent Shape Test*) para la evaluación del control inhibitorio, comprendió las comparaciones en dos variables fundamentales, tiempo de respuesta y precisión. En ambas se tiene en cuenta las condiciones: *incongruencia pura, incongruencia mixta, neutral pura, neutral mixta, congruencia pura y congruencia mixta*. Fue empleada la prueba estadística *T-student* para la comparación de medias entre los grupos y determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ellos. En este sentido, la Tabla 10 muestra el rendimiento en la prueba en cuanto al tiempo de respuesta. Esta variable hace referencia al espacio de tiempo que media entre la presentación del estímulo y la elección de la respuesta.

Tabla 10: *Control inhibitorio (tiempo de respuesta) según grupos de carreras*

	CT		CSH		Prueba T		
Variable	M	DE	M	DE	T	Sig.	*d*
Incongruencia pura	1015.36	202.43	1023.39	158.49	.29	.77	.04
Incongruencia mixta	945.74	170.33	1020.85	162.54	2.93	.00	.45
Condición neutral pura	919.35	186.82	1108.74	867.35	2.0	.04	.30
Condición neutral mixta	889.54	201.64	944.32	156.87	2.01	.04	.30
Congruencia pura	877.50	188.27	944.35	170.41	2.46	.01	.37
Congruencia mixta	887.37	219.05	919.01	162.01	1.08	.28	.17

Leyenda: CT (Ciencias Técnicas), CSH (Ciencias Sociales y Humanísticas) M (media), DE (desviación estándar); Sig. (significación); d (tamaño de efecto).
Fuente: SPSS 22.0.

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 a la condición de *incongruencia mixta* (M=945.7477). O sea, estos estudiantes fueron capaces de discriminar el color de la figura (no coherente con la respuesta en esta condición) durante la ejecución de la prueba, empleando para ello, menores tiempos de reacción. De igual manera sucedió en las condiciones *neutral pura* y *neutral mixta*, donde los estudiantes de CT mostraron menores tiempos de respuesta [(M=919.3585) y (M=889.5466) respectivamente] a la hora de discriminar estímulos blancos y negros que aparecen durante la prueba, para continuar con el proceso de selección de respuestas. La condición *congruencia pura* mostró igualmente menores tiempos de respuesta en los estudiantes de CT (M=877.5074), quienes demoraron menos en seleccionar la alternativa, inhibiendo el color del estímulo (en este caso, coherente con la respuesta).

De manera general se apreció que los estudiantes de CT fueron capaces de contener una respuesta en marcha, inhibir una respuesta prepotente e impedir la interferencia de información irrelevante, empelando para ello, menores tiempos de reacción que los estudiantes de CSH.

La Tabla 11 muestra el rendimiento en la prueba en cuanto a la precisión de los estudiantes en la emisión de la respuesta. Esta variable indica si es correcta la alternativa seleccionada.

Tabla 11: *Control inhibitorio (precisión) según grupos de carreras*

	CT		CSH		Prueba T		
Variable	M	DE	M	DE	T	Sig.	*d*
Incongruencia pura	96.25	6.02	97.27	4.78	1.24	.214	.18
Incongruencia mixta	98.52	4.68	96.81	6.35	2.02	.044	.31
Condición neutral pura	98.01	4.82	98.18	5.26	0.22	.823	.03
Condición neutral mixta	98.58	6.01	99.66	1.82	1.61	.109	.24
Congruencia pura	98.86	3.19	98.86	3.00	0.00	1.00	.00
Congruencia mixta	99.09	5.59	99.77	1.49	1.10	.271	.17

Leyenda: CT (Ciencias Técnicas), CSH (Ciencias Sociales y Humanísticas) M (media), DE (desviación estándar); Sig. (significación); d (tamaño de efecto).
Fuente: SPSS 22.0

En este caso, se apreciaron diferencias estadísticamente significativas en sólo una de las condiciones de estudio: la *incongruencia mixta* (Sig=.04; $p<.05$) para un tamaño de efecto pequeño ($d=.0307$). Los estudiantes de CSH resultaron más precisos en la emisión de sus respuestas, ante la inhibición del color de la figura, cuando este no se correspondía con el color de la respuesta. Pese a que estos estudiantes presentaron mayores tiempos de reacción en su selección en esta condición, sus respuestas resultaron más acertadas que las de los estudiantes de CT.

En el resto de las condiciones, los estudiantes de CSH mostraron una mejor precisión en la selección de sus respuestas, con tamaños de efecto pequeños en todos los casos ($d\geq.2$); a excepción de la condición de *congruencia pura*, donde se apreció el mismo valor de las medias entre los grupos.

Estos resultados indican que, aún 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 en sus respuestas, aún cuando requirieron de mayores tiempos de procesamiento para hacer su selección. Ya que 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 presentaron un mejor funcionamiento ejecutivo del control inhibitorio, pues pese a emplear más tiempo en la selección, lograron elegir las respuestas correctas e inhibir los distractores de forma más efectiva 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, & Jolles, 2015). En este caso, los estudiantes de CSH fueron en su mayoría féminas y primó en este grupo de carreras el RA alto.

El análisis de comparación de medias entre el control inhibitorio y el RA se llevó a cabo mediante la prueba estadística ANOVA de un factor (Tabla 12). Los resultados obtenidos no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en cuanto al tiempo de respuesta. Al calcular el tamaño de efecto usando mediante eta cuadrado parcial ($\eta_{2\ parcial}$),

este fue inferior a .01. Las comparaciones post-hoc utilizando el test *Tukey HSD* no indicaron diferencias notables entre los grupos. Por ende, en los estudiantes muestreados, el RA no influyó en la velocidad de eliminación de información distractora e innecesaria y selección de respuestas ante la tarea (fueren estas correctas o no).

No obstante, la condición *congruencia mixta* mostró diferencias entre los grupos en relación al índice académico, para un tamaño de efecto pequeño ($\eta^2_{parcial}$=0,016). En este caso, los estudiantes de RA medio y alto, presentaron menores tiempos de respuesta que los estudiantes de RA bajo.

En cuanto a las comparaciones entre el índice académico y la precisión, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. No obstante se encontraron diferencias expresadas en los tamaños de efecto para algunas de las condiciones que evalúa la prueba.

En las condiciones de *incongruencia mixta, neutral pura y mixta;* y la condición de *incongruencia mixta,* los estudiantes con un RA medio y alto resultaron más precisos en sus respuestas. En todos los casos el tamaño de efecto fue pequeño ($\eta^2_{parcial} \geq .01$). Este grupo logró una mejor precisión en la prueba, evidenciando su capacidad para impedir la interferencia de información no pertinente durante la tarea, suprimir de forma activa la información distractora que se presenta en competencia directa con información relevante para el cumplimiento de los objetivos.

Por ende, los estudiantes con RA medio y alto, presentaron un mejor funcionamiento ejecutivo del control inhibitorio, expresado ello en los tamaños de efecto entre las diferencias; hallazgo que resulta coherente con los encontrados por Baars, Nije, Tonnaer y Jolles (2015).

En investigaciones se ha encontrado que el control inhibitorio predice el RA en niveles primarios de enseñanza, donde el niño debe aprender a controlar impulsos y seleccionar respuestas correctas, inhibiendo distractores frente a demandas docentes (Fonseca, Rodríguez, & Parra, 2016). No obstante, en estudios realizados en población universitaria, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en el funcionamiento ejecutivo del control inhibitorio atendiendo al RA (Barceló, Lewis, & Moreno, 2006; Cossio & González, 2004; Zapata, Reyes, Lewis, & Barceló, 2009). Ello resulta coherente con los resultados obtenidos en la presente investigación.

Tabla 12: *Control inhibitorio según RA*

					ANOVA 1 factor		
			M	DE	F	Sig	$(\eta)_{2\ parcial}$
Tiempo de Respuesta	Incongruencia pura	RA bajo	1014.47	204.12	.00	1.00	.000
		RA medio	1021.7	173.49			
		RA alto	1019.3	178.14			
	Incongruencia mixta	RA bajo	966.14	188.18	.32	.73	.003
		RA medio	984.32	165.74			
		RA alto	995.87	165.26			
	Condición neutral pura	RA bajo	970.87	243.73	.26	.77	.002
		RA medio	1045.84	855.79			
		RA alto	2895.88	12620.52			
	Condición neutral mixta	RA bajo	925.68	249.46	.56	.57	.006
		RA medio	904.40	147.62			
		RA alto	934.19	173.14			
	Congruencia pura	RA bajo	927.55	247.05	.52	.60	.006
		RA medio	896.38	154.08			
		RA alto	924.93	163.72			
	Congruencia mixta	RA bajo	931.62	275.24	1.43	.24	.016
		RA medio	880.52	143.81			
		RA alto	922.43	184.20			
Precisión	Incongruencia pura	RA bajo	.96	.06	.34	.70	.004
		RA medio	.96	.05			
		RA alto	.97	.04			
	Incongruencia mixta	RA bajo	.98	.06	1.43	.24	.026
		RA medio	.98	.04			
		RA alto	.97	.07			
	Condición neutral pura	RA bajo	.97	.05	1.66	.19	.019
		RA medio	.98	.10			
		RA alto	.98	.06			
	Condición neutral mixta	RA bajo	.98	.08	2.66	.07	.030
		RA medio	.98	.01			
		RA alto	.99	.02			
	Congruencia pura	RA bajo	.99	.03	.22	.80	.003
		RA medio	.99	.03			
		RA alto	.99	.02			
	Congruencia mixta	RA bajo	.98	.07	1.92	.15	.022
		RA medio	.99	.01			
		RA alto	.99	.01			

Leyenda: RA (rendimiento académico); M (media); DE (desviación estándar); RA (rendimiento académico); Sig (significación); $\eta_{2\ parcial}$ (tamaño de efecto).
Fuente: SPSS 22.0

3.3.3 Flexibilidad mental

En la tabla 13 se muestra el rendimiento en la prueba según los grupos de carreras. Asumiendo el principio de ejecución exitoso del WCST, los participantes deben encontrar nuevas alternativas de solución sobre la base de la retroalimentación (aciertos/errores). En este caso, los errores sugieren dificultades en el generar o encontrar nuevas alternativas por parte de los participantes.

Tabla 13: *Flexibilidad mental según grupos de carreras*

	CT		CSH		Prueba T		
Variable	M	DE	M	DE	T	Sig.	*d*
Aciertos	42.94	10.4	42.07	10.60	.55	.58	.08
Errores	21.06	10.4	21.59	10.37	.34	.73	.05
Perseveraciones	19.73	8.47	19.06	7.20	1.11	.26	.08
Errores perseverativos	10.3	6.33	9.99	5.50	.34	.73	.05
Errores no perseverativos	11.05	10.61	11.51	10.00	.3	.76	.04
Errores únicos	3.11	4.95	2.97	5.51	.19	.85	.02
Cantidad de ensayos	14.92	10.85	14.53	8.299	.27	.79	.04
Respuesta a nivel conceptual	36.31	13.48	36.07	13.62	.12	.907	.01

Leyenda: CT (Ciencias Técnicas), CSH (Ciencias Sociales y Humanísticas) M (media), DE (desviación estándar); Sig. (significación); d (tamaño de efecto).
Fuente: SPSS 22.0

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la ejecución de la prueba ($p \geq .1$; $d \leq .2$). Sin embargo, aun cuando las diferencias no son significativas, los estudiantes de CT presentaron una media (M=42,94) mayor que el grupo de de las CSH (M=42,07) en los *aciertos*. En el caso de los *errores*, los estudiantes de CT mostraron una media (M=21.06) menor que los de CSH (M=21,59), lo cual denota menor cantidad de errores cometidos. En cuanto a las *perseveraciones* (donde los participantes sostienen una respuesta aun cuando la demanda de la tarea ha cambiado) se encontró que el grupo de las CT (M=20,86) incurrió en un mayor número de perseveraciones que el grupo de las CSH (M=19,06), aún cuando este último posee mayor cantidad de errores y menor cantidad de aciertos. Esto demuestra que en el grupo de las CT, ante un cambio de categoría, los estudiantes mantenían el criterio de selección anterior, lo que denota menores habilidades para el cambio de un esquema de acción o pensamiento en relación una categoría.

La cantidad de *errores perseverativos* (ante un cambio de categoría, los participantes realizaban perseveraciones ajustadas al criterio anterior) alcanzados por el grupo de las CT (M=10,30), fueron mayores que los del grupo de las CSH (M=9,99). Ello indicó la existencia, mayormente en el grupo de las CT, de dificultades en el cambio de estrategias cognitivas sobre la base de contingencias obtenidas en forma de *feedback* durante la ejecución de la prueba. Este resultado es consistente con otras investigaciones que han empleado esta prueba para evaluar el proceso de flexibilidad mental en otras poblaciones (Blair et al., 2005).

En cuanto a los *errores no perseverativos* (errores que no se deben a la aplicación de la relación anterior, sino errores al azar), el grupo de las CT (M=11,05) incurrió en menor cantidad de errores que el grupo de las CSH (M=11,51). Con respecto a los *errores únicos* se obtuvo una media de (M=3,11) para el grupo de las CT, siendo mayor que le grupo de las CSH (M=2,97). La *cantidad de ensayos* en el caso de las CT (M=14,92) es mayor que en las CSH (M=14,53). En el caso de las *respuestas de nivel conceptual*, de igual forma, los estudiantes de CT (M=36,31) superaron a los de CSH (M=36,07).

Se apreció que, a pesar de que el grupo de las CT mostró mayor cantidad de aciertos durante la prueba, presentó más dificultades que el grupo de las CSH en la generación y selección de nuevas estrategias de trabajo dentro de las múltiples opciones que existen para desarrollar la tarea. Ello indica que los estudiantes de CSH poseían mayores habilidades para cambiar su esquema de acción en tanto conocen que no es eficiente, inhibiendo este patrón de respuestas para poder cambiar de estrategia. Ello pudiera ser coherente con el rendimiento en la prueba de control inhibitorio, donde se observó que el grupo de las CSH poseía mejores capacidades para inhibir respuestas incorrectas, eliminar distractores, buscar esquemas de respuestas acertados.

El análisis de varianza a partir de la prueba estadística de comparación de medias, ANOVA de un factor, estuvo dirigido a explorar la relación entre el índice académico y el desempeño en el WCST (Tabla 14). Mediante este análisis, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Este resultado es consistente con los encontrados en investigaciones similares en población universitaria (Barceló, Lewis, & Moreno, 2006; Casas, 2013; Cossio & González, 2004; G. Rodríguez, 2016; N. E. Rodríguez, 2016).

Tabla 14: *Flexibilidad mental según RA*

		ANOVA 1 factor				
		M	DE	F	Sig	$(\eta)_{2\ parcial}$
Aciertos	RA bajo	42.35	10.40	.25	.78	.003
	RA medio	42.10	10.41			
	RA alto	43.47	10.88			
Errores	RA bajo	21.64	10.40	.18	.83	.002
	RA medio	21.56	10.17			
	RA alto	20.52	10.88			
Perseveraciones	RA bajo	22.35	17.33	.86	.42	.010
	RA medio	19.76	7.76			
	RA alto	18.06	7.07			
Errores perseverativos	RA bajo	10.69	6.74	1.17	.31	.013
	RA medio	10.44	5.96			
	RA alto	9.00	4.86			
Errores no perseverativos	RA bajo	11.40	10.59	.02	.97	.0003
	RA medio	11.10	9.80			
	RA alto	11.52	11.13			
Errores únicos	RA bajo	2.80	4.16	.23	.79	.003
	RA medio	2.92	4.87			
	RA alto	3.50	6.72			
Cantidad de ensayos	RA bajo	14.42	10.18	.28	.75	.003
	RA medio	15.10	10.49			
	RA alto	13.77	7.02			
Respuesta a nivel conceptual	RA bajo	35.47	13.84	.24	.79	.003
	RA medio	35.95	13.27			
	RA alto	37.34	13.91			

Leyenda: RA (rendimiento académico); M (media); DE (desviación estándar); RA (rendimiento académico); Sig (significación); $\eta_{2\ parcial}$ *(tamaño de efecto).*

Fuente: SPSS 22.0

Se encontraron diferencias respaldadas por los tamaños de efecto, que indicaron que los estudiantes con bajo RA incurrieron en una mayor cantidad de *perseveraciones* y *errores perseverativos*, a diferencia de los estudiantes con un RA alto, quienes presentaron un menor número de estos. De manera general, los estudiantes con un RA alto obtienen mayor cantidad de *aciertos* que los grupos restantes y cometieron menor cantidad de *errores, perseveraciones* y *errores perseverativos*. Ello indica que este grupo poseía más habilidades para seleccionar nuevas estrategias de trabajo dentro de las variadas opciones que existen para desarrollar una

tarea, indicando la eficiencia de estos para inhibir el patrón de respuesta y cambiar de estrategia.

En función de los resultados obtenidos analizando los tamaños de efecto, se encontró que resultan coherentes con los obtenidos por Rodríguez (2016). El autor no encontró diferencias estadísticamente significativas en las variables que miden la flexibilidad mental, pero obtuvo diferencias entre los grupos que aseveran que los estudiantes con un RA alto, poseen mayores habilidades para el cambio de estrategias cognitivas.

3.3.4 Fluidez verbal (FV)

3.3.4.1 Fluidez verbal fonológica (FVF)

En la Tabla 15 se aprecia que la variable *aciertos* presentó diferencias estadísticamente significativas ($p<.05$) con un tamaño pequeño ($d>0.2$). La variabilidad intergrupal consistió en que los estudiantes de CT obtuvieron resultados más bajos en esta variable, en comparación con los estudiantes de CSH. En la comparación de medias los valores corroboran que los estudiantes de CT tuvieron un menor número de aciertos (M=12.6) que los estudiantes de las carreras de CSH (M=13.98).

Tabla 15: *Fluidez verbal fonológica según grupos de carreras*

	CT		CSH		Prueba T		
Variable	M	DE	M	DE	T	Sig.	*d*
Aciertos	12.60	3.85	13.98	3.84	2.37	.02	.36
Intrusiones	0.49	0.83	0.70	1.02	1.54	.13	.23
Perseveraciones	0.18	0.47	0.30	0.55	1.48	.14	.24

Leyenda: CT (Ciencias Técnicas), CSH (Ciencias Sociales y Humanísticas) M (media), DE (desviación estándar); Sig. (significación); d (tamaño de efecto).
Fuente: SPSS 22.0

Este resultado indica que los estudiantes de CSH presentaron una mayor velocidad y precisión en la búsqueda de información que los estudiantes de CT, lo cual les permitió producir una mayor cantidad de elementos verbales de tipo fonológico en un tiempo eficiente. Además, los resultados sugieren que los estudiantes de CSH presentaron mayores habilidades para implementar estrategias de búsqueda y actualización de la información de forma eficaz.

Los tamaños de efecto pequeño ($d>0.2$) para las variables *intrusiones* y *perseveraciones* indican la existencia de diferencias entre los grupos en estas variables. En este sentido, los estudiantes de CSH presentaron un mayor número de *intrusiones* y *perseveraciones* que los de CT. En el caso de las *intrusiones*, la media para los estudiantes de CT fue de 0.49 y para los

de CSH, de 0.70. En relación a las *perseveraciones* los estudiantes de CT presentaron un promedio de 0.18, mientras que en los estudiantes de CSH fue de 0.30.

Este resultado reveló que los estudiantes de CSH, a pesar de tener mayor velocidad y precisión en la búsqueda y actualización de información, incurrieron en un mayor número de violaciones de las reglas y de repetición de palabras que los estudiantes de CT. Estos aspectos sugieren una mayor dificultad en los estudiantes de CSH para la inhibición de palabras que no pertenecen a la categoría fonológica según las reglas de la prueba y para la eliminación de respuestas previamente dadas. No obstante, los estudiantes de CSH presentaron un mejor funcionamiento ejecutivo de la FVF ya que las diferencias entre los grupos no resultaron estadísticamente significativas, a diferencia de las obtenidas en la variable *aciertos*.

3.3.4.2 Fluidez verbal semántica (FVS)

A diferencia de los resultados obtenidos en el análisis de la FVF, en la comparación realizada entre los grupos de carreras en relación al componente semántico de la fluidez verbal, no se hallaron diferencias intergrupales ($p>.05$ y $d<0.2$). Aunque, en la comparación de las medias se apreció una ligera diferencia en la variable *aciertos* que indica que los estudiantes de CSH (M=17.33) presentaron un mejor desempeño que los de CT (M=17.13). De igual manera sucedió con las variables de *intrusiones* y *perseveraciones*, donde los estudiantes de CSH incurrieron más en estos errores que los estudiantes de CT (Tabla 16). Ello es coherente con los resultados obtenidos en la prueba de FVF, donde los estudiantes de CSH, a pesar de obtener una mayor cantidad de aciertos, también incurrieron en un mayor número de violaciones y dificultades para inhibir palabras no pertenecientes a la categoría.

Tabla 16: *Fluidez verbal semántica según grupos de carreras*

	CT		CSH		Prueba T		
Variable	M	DE	M	DE	T	Sig.	*d*
Aciertos	17.13	4.35	17.33	4.10	.32	.75	.05
Intrusiones	0.45	0.73	0.52	0.87	.57	.57	.09
Perseveraciones	0.23	0.56	0.33	0.60	1.17	.22	.17

Leyenda: CT (Ciencias Técnicas), CSH (Ciencias Sociales y Humanísticas) M (media), DE (desviación estándar); Sig. (significación); d (tamaño de efecto).
Fuente: SPSS 22.0.

Los resultados encontrados pueden estar condicionados por las exigencias de cada una de las carreras que se incluyen en los grupos de análisis. Si bien en las carreras de CT se demanda

más de competencias relacionadas con la abstracción, el cálculo, etc.; las carreras de las CSH exigen más del empleo correcto y prolijo de la lengua materna para cumplir sus demandas. En este sentido, los resultados obtenidos en las pruebas demuestran en las carreras de CT un mejor funcionamiento de la memoria de trabajo; mientras que en las CSH existió un mejor funcionamiento de la fluidez verbal.

Se llevó a cabo una ANOVA de un factor en la que se comparó el rendimiento en cada una de las variables de la prueba de FV en los grupos de acuerdo al RA. Las medias y desviaciones de este análisis se muestran a continuación en la Tabla 17.

Tabla 17: *Fluidez verbal según RA*

					ANOVA 1 factor		
			M	DE	F	Sig	$\eta_{2\ parcial}$
1-FVF	Aciertos	RA bajo	11.76	4.11	4.91	.01	.05
		RA medio	13.54	3.73			
		RA alto	14.22	3.65			
	Intrusiones	RA bajo	.55	.67	2.98	.05	.03
		RA medio	.48	.88			
		RA alto	.89	3.65			
	Perseveraciones	RA bajo	.14	.41	2.74	.07	.03
		RA medio	.21	.46			
		RA alto	.3864	.65			
2-FVS	Aciertos	RA bajo	16.31	4.23	3.83	.02	.04
		RA medio	16.96	4.43			
		RA alto	18.66	3.40			
	Intrusiones	RA bajo	.50	.86	.19	.83	.002
		RA medio	.46	.67			
		RA alto	.55	.97			
	Perseveraciones	RA bajo	.17	.43	1.9	.15	.02
		RA medio	.27	.57			
		RA alto	.41	.69			

Leyenda: 1-FVF (fluidez verbal fonológica); 2-FVS (fluidez verbal semántica); RA (rendimiento académico); M (media); DE (desviación estándar); Sig (significación); $\eta_{2\ parcial}$ (tamaño de efecto).
Fuente: SPSS 22.0

En correspondencia con la prueba de 1-FVF, en el presente análisis 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. También resultaron los estudiantes de alto RA quienes incurrieron en más violaciones de reglas en la prueba, siendo esto mostrado mediante las *intrusione*s y *perserveraciones* (Tabla 17).

En la prueba 2-FVS no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los estudiantes con diferentes clasificaciones de RA. No obstante, se evidenció que los estudiantes con un alto RA tuvieron una mayor cantidad de aciertos, para un tamaño de efecto pequeño ($\eta^2_{parcial=}$ .002). De igual manera, fue este grupo de estudiantes quienes incurrieron en mayor número de *intrusiones* y *perseveraciones*.

De manera general, los resultados sugieren que los estudiantes con RA alto, fueron capaces de una mayor producción de palabras en el orden fonológico y semántico. Presentaron 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 de Barceló, Lewis, y Moreno, 2006; Benjumea, Ocampo, Vega, Hernández, y Tamayo, 2016; G. Rodríguez, 2016; N. E. Rodríguez, 2016; Zanin, Ledezma, y Galarsi, 2009, quienes obtuvieron resultados similares al comparar el funcionamiento ejecutivo de la fluidez verbal con arreglo al RA en estudiantes universitarios de diversas carreras y años académicos. Incluso se encontró que la fluidez verbal es un predictor del RA desde etapas anteriores de escolarización (Benjumea et al., 2016).

3.4 Análisis de las correlaciones entre variables

La tabla 18 muestra el análisis de las correlaciones entre las variables donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en cuanto al funcionamiento ejecutivo, estableciendo la relación de estas con la deuda de sueño de los estudiantes y su RA.

Tabla 18: *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. Span por bloques	.04	-.01	-							
4. Puntuación total	.04	-.12	.96**	-						
5. Aciertos	-.11	.22**	.05	.09	-					
6. Incongruencia mixta (TR)	.08	.06	-.25**	-.24**	-.16*	-				
7. Condición neutral pura (TR)	-.11	.11	-.17*	-.14	-.06	.08	-			
8. Condición neutral mixta (TR)	.031	.02	-.32**	-.33**	-.16*	.65**	.08	-		
9. Congruencia pura (TR)	.24**	-.01	-.19**	-.19*	-.14	.63**	.03	.62**	-	
10. Incongruencia mixta (P)	.09	-.07	.07	.02	-.02	-.12	-.01	-.12	-.04	-

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

**. La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral)*

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

Fuente: SPSS 22.0

Como se observa en la Tabla 18, la deuda de sueño mostró una correlación significativa positiva fuerte con la variable relativa a la congruencia pura en el tiempo de respuesta para la FE control inhibitorio. Ello significa que, a mayor deuda de sueño, los estudiantes suelen ser más rápidos para inhibir distractores cuando estos son congruentes con la respuesta que deben seleccionar.

El resto de las variables vinculadas al control inhibitorio se comportaron de manera similar. En este caso, la *incongruencia mixta* mostró valores de correlación positiva considerable, siendo que los estudiantes con mayor deuda de sueño, fueron capaces también de discriminar los distractores que no eran coherentes con la respuesta correcta a seleccionar. La condición *neutral mixta* mostró valores que indican una correlación positiva débil. En el caso de la precisión, la condición de *incongruencia mixta* (distractores no coherentes con la respuesta), se obtuvo una correlación positiva considerable.

Los resultados obtenidos de las correlaciones entre la deuda de sueño y el control inhibitorio, indican 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, logrando la detección de conductas puestas en marcha.

En cuanto a la deuda de sueño y su relación con la memoria de trabajo, aún cuando el índice de correlación no resultó estadísticamente significativo, sí se encontró una correlación

positiva débil entre ellas. Ello pudiese indicar que, a mayor deuda de sueño, los estudiantes lograron un mayor *span* de memoria y una mayor puntuación total en la prueba; siendo que lograron codificar mayor número de unidades mnémicas y simultanear tareas de orden cognitivo con arreglo a 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 encontrándose relación entre la deuda de sueño y el funcionamiento ejecutivo en el estudio desarrollado por estos.

Los resultados encontrados en la presente investigación no son coherentes con los hallados por Moo, Valencia, Ulloa, Solís y Reyes (2011), quienes estudiaron el funcionamiento ejecutivo en niños con depresión y su relación con la deuda de sueño. En este caso, reportaron afectaciones en el control visomotor, el control de impulsos, la memoria de trabajo y la toma de decisiones. Cabe destacar que las diferencias encontradas entre ambas investigaciones, pudieran estar dadas por las diferencias en las muestras empleadas para ambos estudios, unido a que las dificultades ejecutivas encontradas por los investigadores, pudieran formar parte del cuadro depresivo y no estar causadas por la deuda de sueño.

Un estudio desarrollado en estudiantes de medicina de Costa Rica, aportó la existencia de dificultades en el rendimiento cognitivo a causa de la deuda de sueño. Las mismas fueron en el estado de alerta y la formación reticular, la memoria de trabajo y la velocidad psicomotora (Alvarado et al., 2012). No obstante, estos autores reconocen la existencia de áreas en la amígdala y el lóbulo occipital, en las cuales se recepcionan mejor los estímulos negativos cuando existe deuda de sueño, pudiendo ello explicar los resultados obtenidos en la presente investigación en cuanto al control inhibitorio. Los resultados obtenidos son coherentes además, con el estudio desarrollado por Targa y Vila (2007), en el cual solamente se 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; no siendo así en cuanto al funcionamiento de otros procesos ejecutivos.

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 encontraban 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, Lewis, & Moreno, 2006; G. Rodríguez, 2016; N. E. Rodríguez, 2016; Zanin, Ledezma, & Galarsi, 2009).

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, mientras mayor fue el RA del estudiante, mejor resultó su 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, siendo escasos los estudios que profundicen en ello en etapas posteriores a la adolescencia (Fonseca, Rodríguez, & 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 elevaba el RA, los estudiantes resultaban ser 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, incurrían en errores y no siempre acertaban 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. De ahí la importancia del desarrollo y sistematización de este tipo de investigaciones en muestras de estudiantes universitarios.

CONCLUSIONES

- En la muestra estudiada predominó el cronotipo de tipo vespertino ligero, presentándose una tendencia general hacia la vespertinidad. La deuda se 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.

RECOMENDACIONES

- Incluir en investigaciones futuras, estudiantes de años académicos posteriores; elemento que permitiría realizar comparaciones atendiendo a variables como la edad cronológica y el avance en materias específicas de cada área del conocimiento.

- Explorar el efecto de terceras variables que pueden modular la relación entre cognición, cronotipo y rendimiento académico. Por ejemplo, sería importante profundizar en los aspectos relacionados con la *calidad* de las horas de descanso, el efecto del sexo, la sesión en la que reciben clases, el tiempo dedicado al estudio independiente, entre otras.

- Considerar en estudios posteriores, nuevas variables de funcionamiento ejecutivo. Se considera oportuno, por ejemplo, profundizar en los procesos de planificación de acciones y toma de decisiones y su relación con otras categorías cognitivas, académicas y cronobiológicas.

REFERENCIAS

Adan, A. (1991). Relación entre temperatura corporal y ejecución: influencia de la matutinidad y el sexo. *Revista de Psicología General y Aplicada, 44*(4), 457-463.

Albarracín, Á. P., & Montoya, D. A. (2015). Programas de intervención para Estudiantes Universitarios con bajo rendimiento académico. *Informes Psicológicos, 16*, 13-34. doi: 10.18566/infpsicv16n1a01

Alvarado, V., Arroyo, G., Castro, G., Fuentes, F., Marín, J. P., Soto, G., & Zumbado, M. F. (2012). Impacto que tiene la falta de sueñosobre las habilidades cognitivas de una población de estudiantes de Medicina. *Medicina Legal de Costa Rica, 29*(2).

Álvarez, M. Á., Morales, C., Hernández, D. R., Cruz, L., & Cervigni, M. (2015). Predictores cognitivos de rendimiento académico en estudiantes de Diseño Industrial. *Arquitectura y Urbanismo, 36*(1), 86-91.

Amor, V., & Torres, R. (2016). Memoria de Trabajo, Inteligencia Fluida y Rendimiento Académico en Niños de Edad Escolar. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 16*(3), 15-33.

Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology, 8*(2), 71-82.

Antunes, R. A., Zachi, E. C., Tsubota, D., Taub, A., & Fix, D. (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 Neuropsychol, 5*(2), 129-134.

Arcos, A. N. (2014). *Analisis de las funciones ejecutivas de niños y niñas con trastorno por deficit atencional/hiperactividad (TDAH) y un grupo control que asisten a programas de atención en la Ciudad de Manizales.* (Tesis de Maestría), Universidad de Manizales, Colombia.

Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. Miami: Universidad de la Florida.

Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2004). Inhibition and the right inferior frontal cortex. *Cognitive Sciences, 8*(4), 170-177.

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *The psychology of learning and motivation, 2*, 89-195.

Augruso, L., Carenza, M., Rubiales, J., & Urquijo, S. (2010). *Memoria de trabajo y fluidez verbal en niños que asisten a escuelas públicas y privadas.* I Congreso Internacional de Neuroeducación. Mar del Plata. Argentina.

Baars, M. A., Nije, M., Tonnaer, G. H., & Jolles, J. (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*.

Baddeley, A. (1992). Working Memory. *Science, 255*(5044), 556-559.

Baddeley, A. (2003a). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders, 36*, 189-208. doi:10.1016/S0021-9924(03)00019-4

Baddeley, A. (2003b). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews. Neuroscience, 4*, 829-839.

Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2009). *Memory*. New York: Psychology Press.

Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working Memory. *The Psychology of learning and motivation: Advance in research and theory 8*, 47-89.

Bandín, M. C. (2015). *Análisis de la Salud Circadiana como Factor Predictivo de Éxito en la Pérdida de Peso.* (Disertación Doctoral), Universidad de Murcia, España.

Barceló, E., Lewis, S., & Moreno, M. (2006). Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan bajo y alto rendimiento académico. *Psicología desde el Caribe, 18*, 109-138.

Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(*2*), 227-235.

Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the ortofrontal cortex. *Cerebral Cortex, 10*(3), 295-307.

Belleville, S., Rouleay, N., & Van der Linden, M. (2006). Use of Hayaling task measure inhibition of prepotent responses in normal aging and Alzheimer´s disease. *Brain and Cognition, 62*, 113-119.

Benjumea, M., Ocampo, E., Vega, J. A., Hernández, J., & Tamayo, D. (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*, 63-85.

Beşoluk, Ş., Önder, İ., & Deveci, İ. (2011). Morningness-Eveningness Preferences and Academic Achievement of University Students. *Chronobiology International, 28*(2), 118- 125.

Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review, 29*, 180-200. doi:10.1016/j.dr.2009.05.002

Bijwadia, J., & Dexter, D. (2005). The student with sleep complaints. In T. Lee-Chiong. *Sleep: A comprehensive Handbook* (pp. 959-963). Denver: John Wiley & Sons, Inc.

Blair, R. J., Colledge, E. & Mitchell, D. G. (2005). Somatic markers and response reversal: Is there orbitofrontal cortex dysfunction in boys with psychopathic tendencies? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29, 499-511.

Blondal, K. S., & Adalbjarnardottir, S. (2009). Parenting practices and school dropout: alongitudinal study. *Adolescence, 44*(176), 729-749.

Bright, P., Moss, H., & Tyler, L. K. (2004). Unitary vs multiple semantics; PET studies of word and picture processing. *Brain and Language, 89*, 417-432.

Broche-Pérez, Y., & Herrera-Jiménez, L. F. (2016). Funciones Ejecutivas "Frías" y "Calientes" en Adolescentes con Trastorno Disocial. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 16*(3), 157-175.

Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-Term Memory, Working Memory, and Executive Functioning in Preschoolers: Longitudinal Predictors of Mathematical Achievement at Age 7 Years. *Developmental Neuropsychology, 33*(3), 205-228.

Butman, J., Allegri, R. F., Harris, P., & Drake, M. (2000). Fluencia verbal en español datos normativos en argentina. *Medicina, 60*, 561-564.

Cambras, T. (2006). Propiedades fundamentales de los ritmos circadianos. *Cronobiología Básica y Clínica* (pp. 151-189). Madrid: Editec@Red.

Cancela, R., Cea, N., Galindo, G., & Valilla, S. (2010). Metodología de la investigación educativa: Investigación ex post facto.

Carskadon, M. A., Vieira, C., & Acebo, C. (1993). Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep, 16*(3), 258-262.

Cascante, J., Campos, J., Cantero, R., Hernández, N., Rodríguez, E., & Campo, M. (2015). Desarrollo de un modelo para fortalecer funciones ejecutivas en un grupo de estudiantes universitarios. *Innovaciones Educativas, 23,* 63-75.

Castarlenas, D. (2011). *Desempeño de las funciones ejecutivas en niñas y niños de zonas populares de caracas.* (Tesis de Maestría), Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Castellanos, M. C. (2010). *Memoria de Trabajo Espacial y Atención Espacial: Estudio de su Relación.* (Disertación Doctoral), Universidad de Granada, España.

Castillo-Parra, G., Gómez, E., & Ostrosky-Solís, F. (2009). Relación entre las Funciones Cognitivas y el Nivel de Rendimiento Académico en Niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 9*(1), 41-54.

Castro, M. D., & Salazar, M. (2014). Rendimiento cognitivo de personas mayores que participan en grupos organizados en la provincia de San José. *Actualidades en Psicología, 28*(116), 41-53.

Cervigni, M., Sguerzo, M. R., Alfonso, G., Pastore, M., Martino, P., Mazzoni, C., & Vivas, J. (2015). Bibliometric analysis of empirical studies in Spanish on Working Memory (1999-2014). *Cuadernos de Neuropsicología. Panamerican Journal of Neuropshychology, 9*(1), 109-119. doi:10.7714/cnps/9.1.205

Chan, R. (2008), Assessment of executive functions: Review o finstruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, 201–216.

Clair-Thompson, H. L., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition and working memory. *Journal of Experimental Psychology, 59*(4), 745-759. doi:10.1080/17470210500162854

Climent-Martínez, G., Luna-Lario, P., Bombín-González, I., Cifuentes-Rodríguez, A., Tirapu-Ustárroz, J., & Díaz-Orueta, U. (2014). Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas mediante realidad virtual. *Revista de Neurología, 58*(10), 465-475.

Cohen, J. (1994). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2 ed.). New York: Academic Press.

Collado-Mateo, M. J., Díaz-Morales, J. F., Escribano, C., & Delgado, P. (2013). Matutinidad-vespertinidad y ansiedad rasgo en adolescentes. *Anales de psicología, 29*(90-93). doi: 10.6018/analesps.29.1.138821

Collado, M. J. (2016). *Estudio longitudinal-descriptivo de la matutinidad-vespertinidad en adolescentes. Los factores biológicos y psicosociales.* (Disertación Doctoral), Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

Corsi, P. M. (1972). *Human memory and the medial temporal region of the brain*. Montreal: McGill University.

Cortés, L. (2014). *Exploración del funcionamiento ejecutivo en una muestral de internos comisores de robo con violencia e intimidación a personas del establecimiento penitenciario Jóvenes de Villa Clara.* (Tesis de Licenciatura), Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara.

Cossio, P. L., & González, A. (2004). *Estudio de variables neuropsicológicas y académicas en estudiantes, Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia.* (Máster en Salud Pública), Universidad de Antioquia, Medellín.

Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions Shown to Aid Executive Function Development in Children 4 to 12 Years Old. *Science, 333*, 959-964.

Díaz, J. F., & Aparicio, M. (2003). Relaciones entre matutinidad-vespertinidad y estilos de personalidad. *Anales de Psicología, 19*(2), 247-256.

Digdon, N. L. (2008). Circadian preference and college student beliefs about how to cope with sleepiness. *Biological Rhythm Research, 39*(5), 417-426.

Erazo, O. A. (2012). Caracterización psicológica del estudiante y su rendimiento académico. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 4*(1), 23-41.

Erazo, O. A. (2012). El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades. *Revista Vanguardia Psicológica, 2*(2), 144-173.

Escribano-Barreno, C., & Díaz-Morales, J. F. (2013). Rendimiento académico en adolescentes matutinos y vespertinos. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación*, 147-163.

Escribano, C. (2012). *Matutinidad-vespertinidad, 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.* (Disertación Doctoral), Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods, 41*(4), 1149-1160. doi:10.3758/BRM.41.4.1149

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods, 39*(2), 175-191.

Fernández, A., & Melcón, M. A. (2015). Variación del nivel atencional según la tipología de personalidad y los bioritmos. *International Journal of Developmental and Educational Psychology, 1*, 425-436. doi: 10.17060/ijodaep.2015.n1.v1.55

Ferraro, F. R., Holfeld, B., Frankl, F., Frye, N., & Halvorson, N. (2015). Texting/iPod dependence, executive function and sleep quality in college students. *Computers in Human Behaviour, 49*, 44-49.

Ferreira, D., & Correia, R. (2009). *Fluidez Verbal en el Deterioro Cognitivo Ligero: Análisis cuantitativo y cualitativo.* Universidad de La Laguna, Tenerife, España.

Flores-Lázaro, J., Castillo-Preciado, R., & Jiménez-Miramonte, N. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología, 30*(2), 463-473.

Flores-Lázaro, J., & Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8*(1), 47-58.

Flores, J. C., Ostrosky-Solís, F., & Lozano, A. (2008). Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas: Presentación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8*(1), 141-158.

Flórez, M., Monsalve, H., & Toro, M. V. (2016). *Análisis de las funciones ejecutivas en la población infantil con bajo rendimiento académico.* (Tesis de Maestría), Universidad de Manizales, Sabaneta, Colombia.

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., 21*(2), 41-58.

Fontana, S., Raimondi, W., Schmindt, C., & González, P. (2016). Flexibilidad cognitiva y Control inhibitorio en pacientes con Cardiopatía Isquémica. *Revista de Psicología de la Salud (New Age), 4*(1), 60-92.

Garavan, H., Ross, T. J., & Stein, E. A. (1999). Right hemispheric dominance of inhibitory control: an event related functional MRI study. *Proc Nati Acad, 96*(14).

Garbanzo, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Educación, 31*(1), 43-63.

García-Naveira, A. S., Locatelli, L., & Ruiz, R. (2015). Análisis de la matutinidad-vespertinidad en jóvenes atletas de alto rendimiento. *Ciencia, 10*, 125-134. doi:10.12800/ccd.v10i29.550

García-Villamisar, D., & Muñoz, P. (2000). Funciones ejecutivas y rendimiento escolar en educación primaria. Un estudio exploratorio. *Revista Complutense de Educación, 11*(1), 39-56.

García, M. (2012). *Las funciones ejecutivas cálidas y el rendimiento académico.* (Disertación Doctoral), Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

Giannotti, F., Cortesi, F., Sebastiani, T., & Ottaviano, S. (2002). Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence. *Journal of Sleep Research, 11*, 191-199.

Goldman-Rakic, P. S. (1995). Architecture of the Prefrontal Cortex and the Central Executive. *Annals New York Academy of Sciences, 15*(796), 71-83.

Gómez, D., Oviedo, R., & Martínez, E. I. (2011). Factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante universitario. *Tecnociencia Chihuahua, 5*(2), 90-97.

Guevara, M. Á., Hernández, M., Hevia, J. C., Rizo, L. E., & Almanza, M. L. (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), 208-222.

Gutiérrez-Garralda, J. M., & Fernández-Ruiz, J. (2011). Sustrato neuronal de la memoria de trabajo espacial. *Revista de Neurobiología, 2*, 3-5. Recuperado de http: //creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0

Gutiérrez-Martínez, F., & Ramos, M. (2014). La memoria operativa como capacidad predictora del rendimiento escolar. Estudio de adaptación de una medida de memoria operativa para niños y adolescentes. *Psicología Educativa, 20*, 1-10.

Henry, J. D., & Crawford, J. R. (2004). A Meta-Analytic Review of Verbal Fluency Performance Following Focal Cortical Lesions. *Neuropsychology, 18*(2), 684-295. doi:10.1037/0894-4105.18.2.284

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a ed.). México: McGraw-Hill Education.

Hirshorn, E. A., & Thompson-Schill, S. L. (2006). Role of the left inferior frontal gyrus in covert word retrieval: Neural correlates of switching during verbal fluency. *Neuropsychologia, 44*, 2547-2557.

Horne, J. A., & Östberg, O. A. (1976). A self-assessment questionnarie to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology, 4*, 97-110.

Hoyos De Los Ríos, O., Olmos, K., & De Los Reyes, C. (2013). Flexibilidad cognitiva y Control inhibitorio: un acercamiento clínico a la comprensión del maltrato entre iguales por abuso de poder. *Revista Argentina de Clínica Psicológica, 22*(3), 219-227.

Jódar, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de Neurología, 39*(2), 178-182.

Kandel, E. R. (2007). *En busca de la memoria: Nacimiento de una nueva ciencia de la mente*. Buenos Aires: Katz.

Kerkhof, G. A. (1985). Inter-individual differences in the human circadian system: a review. *Biological Psychology, 20*, 83-112.

Kerr, A., & Zelazo, P. D. (2004). Development of "Hot" executive function: The children´s gambling task. *Brain and Cognition, 55*(1), 148-157.

Knouse, L., Feldmanb, G., & Blevins, E. (2014). Executive functioning difficulties as predictors of academic performance: Examining the role of grade goals. . *Learning and Individual Differences, 36*, 19–26.

Lara, T. (2010). *Ritmos circadianos y control cognitivo.* Universidad de Granada, Granada, España.

Lassen, S. R., Steele, M. M., & Sailor, W. (2006). The relationship of school-wide positive behavior support to academic achievement in an urban middle school. *Psychology in the Schools, 43*, 701–712.

León, O. G., & Montero, I. (2015). *Métodos de investigación en Psicología y Educación* (4ta ed.). Madrid, España: Mc Graw Hill.

Lezak, M., Howieson, D., & Loring, D. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.

Lezak, M. D. (1982). The Problem of Assessing Executive Functions. *International Journal of Psychology*, *17*, 281-297.

Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological Assessment* (2 ed.). New York: Oxford University Press.

López, M. (2011). Memoria de trabajo y aprendizaje: Aportes de la neuropsicología. *Cuaderno Neuropsicología, 5*(1), 25-47.

Lozano, A., & Ostrosky-Solís, F. (2006). Efecto de la edad y la escolaridad en la fluidez verbal semántica: Datos normativos en población hispanohablante. *Revista Mexicana de Psicología, 23*(1), 37-44.

Luria, A. R. (1982). *El cerebro en acción*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Marino, J., & Alderete, A. M. (2010). Valores Normativos de Pruebas de Fluidez Verbal Categoriales, Fonológicas, Gramaticales y Combinadas y Análisis Comparativo de la Capacidad de Iniciación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 10*(1), 79-93.

Marino, J., & Díaz-Fajreldines, H. (2011). Pruebas de fluidez verbal categoriales, fonológicas y gramaticales en la Infancia: Factores ejecutivos y semánticos. *Revista Chilena de Neuropsicología, 6*(1), 47-54.

Martín, J., Díaz, E. M., Rubio, S., & Luceño, L. (2008). Tolerancia a los turnos de trabajo: Adaptación al castellano de dos cuestionarios indicadores de hábitos de sueño y tipología circadiana. *Revista de Psicología y Educación, 7*(2), 155-183.

Martínez, V. (2002). Condicionantes del rendimiento escolar. *Educadores Revista de Renovación Pedagógica, 47*(204), 285 – 295.

Medeiros, A. L. D., Natal, B., Mendes, D. B. F., Lima, P. F., & Araujo, J. F. (2001). The relationship between sleep-wake cycle and academic performance in medical students. *Biological Rhythm Research, 32*, 263-270.

Méndez, L., & Broche, Y. (2013). Fluidez Verbal, Flexibilidad Mental y Capacidad de Planificación Un estudio en comisores de delitos de asesinato y robo con violencia de la prisión “Jóvenes” de Villa Clara. (Tesis de Diploma), Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Santa Clara.

Menjura, M. P. (2007). La fluidez discursiva oral: una propuesta de evaluación. *Revista electrónica de estudios hispánicos, 1*, 7-16.

Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience, 24*, 67-202.

Molina, S. (2015). *Memoria de trabajo, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico. Propuesta de intervención.* . (Tesis de Maestría), Universidad Internacional de La Rioja, Madrid, España.

Montoya-Arenas, D. A., Trujillo-Orrego, N., & Pineda-Salazar, D. A. (2010). Capacidad intelectual y función ejecutiva en niños intelectualmente talentosos y en niños con inteligencia promedio. *Universitas Psychologica, 9*(3), 737-747.

Moo, J. A., Valencia, M., Ulloa, R. E., Solís, F. O., & Reyes, I. (2011). Estructura del sueño y funciones ejecutivas en niños con depresión *Salud Mental, 34*(5), 459-468.

Morera-Fumero, A. L., Abreu-González, P., Henry-Benítez, M., Díaz-Mesa, E., Yelmo-Cruz, S., & Gracia-Marco, R. (2013). El cronotipo como modulador de los niveles séricos diurnos de melatonina. *Actas Esp Psiquiatr, 41*(3), 149-153.

Motes, M. A., & Rypma, B. (2010). Working memory component processes: Isolating BOLD signal changes. *NeuroImage, 49*, 1933-1941.

Mueller, S. T., & Esposito, A. G. (2014). Computerized Testing Software for Assessing Interference Suppression in Children and Adults: The Bivalent Shape Task (BST). *Journal of Open Research Software, 2*(1), 3-6.

Obredor, C. P. (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.

Oré, J. P. (2016). Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas. *Nuevos Paradigmas, 1*(1), 63-65.

Osle, Á. (2012). La importancia de la memoria de trabajo en el aprendizaje de una segunda lengua: estudio empírico y planteamiento didáctico. *Revista electrónica de didáctica del español lengua extranjera.*

Overman, W. H., Frassrand, K., Ansel, S., Trawlater, S., Bies, B., & Redmond, A. (2004). Performance on the Iowa card task by adolescents and adults. *Neuropsychologia, 42*, 1838-1851.

Paine, S. J., Gander, P. H., & Travier, N. (2006). The epidemiology of morningness/eveningness: Influence of age, gender, ethnicity, and socioeconomic factors in adults (30-49 years). *Journal of Biological Rhythms, 21*, 68-76.

Papazian, I., Alfonso, R., & Luzondo, R. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología, 42*(3), 45-50.

Parra-Bolaños, N., & Peña, C. (2017). Atención y Memoria en estudiantes con bajo rendimiento académico. Un estudio exploratorio. *ReiDoCrea, 6*, 74-83.

Parra, I. M. (2013). *Desarrollo de habilidades del pensamiento crítico y su incidencia en la fluidez verbal en los estudiantes de la facultad de filosofía de la universidad de guayaquil, propuesta: Guía de estrategias.* (Tesis de Maestría), Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Patrick, Y., Lee, A., Raha, O., Pillai, K., Gupta, S., Sethi, S., . . . Moss, J. (2017). Effects of sleep deprivation on cognitive and physical performance in university students *Sleep Biol. Rhythms, 15*, 217–225

Piatt, A. L., Fields, J. A., Paolo, A. M., & Troster, A. I. (1999). Action (verb naming) fluency as an executive function measure: convergent and divergent evidence of validity. *Neuropsychologia, 37*, 1499-1503.

Piñeiro, A. M., Cervantes, J. J., Ramírez, M. J., Ontiveros, M. P., & Ostrosky, F. (2008). Evaluación de las funciones ejecutivas, inteligencia e impulsividad en mujeres con trastorno límite de la personalidad. *Revista Colombiana de Psicología, 17*, 105-114.

Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: Mc Graw Hill.

Prada, E. L., Pineda, G. E., Mejía, M. A., & Conde, C. A. (2010). Prueba computarizada Memonum: efecto de intervalos y distractores sobre la memoria de trabajo en mujeres mayores de 50 años. *Universitas Psychologica, 9*(3), 893-906.

Puentes, R. (2009). *Neuropsicología de las funciones ejecutivas*. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia: Artes Gráficas Industriales Ltda.

Ramírez, M., Ostrosky, F., Fernández, A., & Ardila, A. (2005). Fluidez verbal semántica en hispanohablantes: un análisis comparativo. *Revista de Neurología, 41*(8), 463-468.

Ramos, C. A., Albarracín, E., Arguello, A., Chávez, M., Falconí, A., Jurado, M., & Vélez, E. (2016). Relación entre el control ihnibitorio y el consumo de alcohol de estudiantes universitarios. *Revista Científica y Tecnológica 3*(2), 91-99.

Resultados Docente-Educativos. Curso 2014-2015, Claustro Universitario, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. (2015).

Resultados Docente-Educativos. Curso 2015-2016, Calustro Universitario, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. (2016).

Reyes, S., Barreyro, J. P., & Injoque-Ricle, I. (2015). El rol de la función ejecutiva en el rendimiento académico en niños de 9 años. *Neuropsicología Latinoamericana, 7*(2), 42-47.

Robbins, T. W. (1996). *Dissociating executive functions of the prefrontal cortex*. University of Cambridge.

Rodríguez, G. (2016). *Funciones ejecutivas, rasgos de personalidad y rendimiento académico en estudiantes universitarios de Ciencias de la Salud* (Tesis Doctoral), Universidad de Salamanca, España.

Rodríguez, M. (2015). *Desarrollo de las funciones ejecutivas a través de videojuegos en la atención a la diversidad.* (Disertación Doctoral), Universidad de Extremadura, Extremadura, España.

Rodríguez, N. E. (2016). *Funciones ejecutivas en estudiantes con alto y bajo nivel de rendimiento académico.* (Máster en Neuropsicología y Educación), Universidad Internacional de La Rioja, Colombia.

Roenneberg, T., Wirz-Justice, A., & Merrow, M. (2003). Life between Clocks: Daily Temporal Patterns of Human Chronotypes. *Journal of Biological Rhythms, 18*, 80-90.

Rojas-Rincón, J. A., & Rincón-Lozada, C. F. (2015). Estudio descriptivo comparativo de las funciones ejecutivas frías y rendimiento académico en adolescentes. *Revista Mexicana de Neurociencia, 16*(1), 40-50.

Rosselli, M., Jurado, M. B., & Matute, E. (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias, 8*(1), 23-46.

Rubiales, J., Bakker, L., & Russo, D. (2013). Fluidez verbal fonológica y semántica en niños con Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana, 5*(3), 7-15.

Rudasill, K. M., Gallagher, K. C., & White, J. M. (2010). Temperamental attention and activity, classroom emotional support, and academic achievement in third grade. *J Sch Psychol 48*(2), 113-134.

Salas, A. J. (2011). *Calidad de sueño y su relación con las estrategias de afrontamiento y cronotipo en estudiantes de odontología.* (Disertación Doctoral), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

Salcedo, D. D., Ramírez, Y. J., & Acosta, M. R. (2015). Función y conducta ejecutiva en universitarios consumidores de alcohol. *Revista Colombiana de Psiquiatría, 44*(1), 3-12.

Schlagmuller, M., & Schneider, W. (2002). The development of organization-al strategies in children: evidence from a microgenetic longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology, 81*, 298-319.

Sink, C. A., & Mvududu, N. H. (2010). Statistical Power, Sampling, and Effect Sizes: Three Keys to Research Relevancy. *Counceling Outcome Research and Evaluation, 1*(2), 1-18.

Sivó, P. (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.* (Disertación Doctoral), Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, España.

Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología, 37*(1), 44-50.

Stelzer, F., Andés, M. L., Canet-Juric, L., & Introzzi, I. (2016). Memoria de Trabajo e Inteligencia Fluida. Una Revisión de sus Relaciones. *Acta de Investigación Psicológica*, *6*(1), 2302-2316.

Stelzer, F., & Cervigni, M. A. (2011). Desempeño académico y funciones ejecutivas en infancia y adolescencia. Una revisión de la literatura *Revista de Investigación en Educación, 9*(1), 148-156

Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychology Research, 63*, 289-298.

Targa, A., & Vila, M. (2007). *Impacto de la privación de sueño en las funciones cognitivas y las constantes basales.* Aula Escola Europea. Bachillerato II, Europa.

Thibaut, J. P., French, R., & Vezneva, M. (2010). Cognitive load and executive functions. *Journal of Experimental Child Psychology, 106*, 1–19.

Tirapu-Ustárroz, J., & Muñoz-Céspedes, J. M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología, 41*(8), 475-484.

Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T., & Pelegrín, C. (2008a). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurología, 46*(11), 684-692.

Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T., & Pelegrín, C. (2008b). Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología, 46*(12), 742-750.

Tirapu, J., Rios, M., & Maestú, F. (2008). *Manual de Neuropsicología*. España: Viguera.

Valentinuzzi, V. S., & Fontenele, J. (2008). Los ritmos biológicos y el aprendizaje. *Ciencia*, 24-31.

Valiente, C. (2011). *Estudio neuropsicológico de funciones ejecutivas en religiosas meditadoras contemplativas.* (Disertación Doctoral), Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

Verdejo-García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema, 22*(2), 227-235.

Vergara-Mesa, M. (2011). *Funciones ejecutivas y desempeño académico en estudiantes de primer año de Psicología de la corporación universitaria Minuto de Dios, en Bello Antioquia.* (Master), Universidad de San Buenaventura, Medellín.

Viana, L. (2015). *Función ejecutiva en la alta capacidad intelectual.* (Tesis de Maestría), Universidad de La Rioja, Logroño. España.

Weiss, E. M., Siedentopf, C., Hofer, A., Deisenhammer, E. A., Hoptman, M. J., Kremser, C., . . . Delazer, M. (2003). Brain activation pattern during a verbal fluency test in healthy male and female volunteers: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience Letters, 352*, 191-194.

Weyandt, L. L., Oster, D. R., Gudmundsdottir, B. G., DuPaul, G. J., & Anastopoulos, A. D. (2017). Neuropsychological functioning in college students with and without ADHD. *Neuropsychology, 31*(2), 160-172. doi: 10.1037/neu0000326

Wittmann, M., Dinich, J., Merrow, M., & Roenneberg, T. (2006). Social jetlag:Misalignment of biological and social time. *Chronobiology International, 23*, 497-509.

Zaldívar, M., Sosa, Y., & López, J. (2001). Definición de la flexibilidad del pensamiento desde la enseñanza. *Revista Iberoamericana de Educación*.

Zanin, L., Ledezma, C., Galarsi, F., & Bortoli, M. Á. D. (2010). Fluidez verbal en una muestra de 227 sujetos de la región Cuyo (Argentina). *Fundamentos en Humanidades*, *11*(21), 207-219.

Zanin, L. A., Ledezma, C., & Galarsi, M. F. (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., Buenos Aires.

Zapata, L. F., Reyes, C., Lewis, S., & Barceló, E. (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*, 66-82

ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado

Estimado (a) estudiante:

El Departamento de Psicología de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas se encuentra desarrollando una investigación encaminada a relacionar procesos del funcionamiento neurocognitivo y la deuda de sueño con el rendimiento académico en estudiantes universitarios de primer año. Consideramos que usted cumple con los requisitos para formar parte de la muestra de estudiantes que estamos conformando.

Le aseguramos que tanto su identidad, como la información brindada por usted, serán estrictamente confidenciales, empleándose solamente con fines científico-investigativos.

Si se encuentra usted de acuerdo y desea participar, por favor, firme usted este documento.

_____	_____
Firma del Investigador	Firma del Estudiante

Anexo 2: Cuestionario de Línea Base

Como parte de la investigación que se encuentra realizando el Departamento de Psicología de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, le solicitamos que responda el siguiente cuestionario. Le aseguramos que la información que usted brindará, será empleada solamente con fines científicos, manteniendo en todo momento su anonimato, como lo indica nuestro Código de Ética. Responda con la mayor sinceridad posible, empleando para ello el tiempo el tiempo que usted considere necesario. Cualquier duda que presente, diríjase a las investigadoras. Desde ya le agradecemos su colaboración.

Puede comenzar.

Nombre: _____

Sexo: _____ Edad: _____ Correo: _____

Carrera: _____

1. ¿Padece de alguna enfermedad?

No_____ Si_____

2. ¿Consume algún medicamento?

No_____ Si_____

En caso de ser afirmativo, cual (es): _____

3. Señales en la escala siguiente el valor que corresponda con el índice académico del 1er semestre:

2----------3----------3,5----------4----------4,5----------5

Anexo 3: Cuestionario de Cronotipo de Múnich

Datos personales

1. Edad
2. Sexo
3. Altura
4. Peso
5. ¿Tiene horario fijo de trabajo o estudio?

5.1. Si la respuesta es sí: ¿Cuántos días a la semana? ____ Días

Días laborables

1. Me acuesto a las ___:___ horas
2. Listo para dormirme a las ___:___ horas
3. Necesito para dormirme _____ minutos
4. Me despierto a las ___:___ horas ___Con alarma ___ Sin alarma
5. Me levanto después de _____ minutos

Días no laborables

6. Me acuesto a las ___:___ horas
7. Listo para dormirme a las ___:___ horas
8. Necesito para dormirme _____ minutos
9. Me despierto a las ___:___ horas ___Con alarma ___ Sin alarma
10. Me levanto después de _____ minutos

Tiempo dedicado al aire libre

11. En los días laborables ___ horas ___ minutos
12. En los días libres ___ horas ___ minutos

Detalles del lugar de trabajo

13. En los últimos 3 meses, trabajé como trabajador por turnos. ___ Sí ___ No
14. Mi horario habitual de trabajo

Empieza a las ___:___ horas

Termina a las ___:___ horas

Mis horarios de trabajo son

15.1. Muy flexibles ___

15.2. Un poco flexibles ___

15.3. No muy flexibles ___

15.4. Nada flexibles ___

Me traslado el trabajo

16.1. Dentro de un vehículo ___

16.2. No dentro de un vehículo (por ejemplo a pie o en bicicleta) ___

16.3. Trabajo en casa ___

Para llegar al trabajo necesito ____ Minutos

Para regresar del trabajo necesito ____ Minutos

Estimulantes

1. Fumo … cigarrillos al día ___
2. Bebo … vasos de cerveza al día ___
3. Bebo … copas de vino al día ___
4. Bebo … vasos de licor, ron al día ___
5. Bebo … tazas de café al día ___
6. Bebo … tazas de té negro al día ___
7. Bebo … bebidas con cafeína (refrescos) al día ___
8. Tomo medicamentos para dormir … veces a la semana ___