



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

ESCUELA SUPERIOR DE ACTOPAN

LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA

**Funciones ejecutivas y su relación
con el rendimiento académico en universitarios**

TESIS

Para obtener el título de:

Licenciada en Psicología

P r e s e n t a:

Carmina Aguilar Silva

Director: **Dr. Jorge Alberto Guzmán Cortés**

Actopan, Hidalgo

Diciembre 2019



**M. en C. JULIO CESÁR LEINES MEDÉCIGO
DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
PRESENTE:**

Manifiesto a Usted, que se autoriza el trabajo de investigación que bajo la dirección del Dr. Jorge Alberto Guzmán Cortés, presenta la pasante en Psicología: **Carmina Aguilar Silva**, en la modalidad de Tesis cuyo título es: **Funciones ejecutivas y su relación con el rendimiento académico en universitarios**; ya que reúne los requisitos del decoro académico a que obligan los reglamentos en vigor para ser discutidos por los miembros del jurado.

Miembro del jurado	Función	Firma de aceptación del trabajo para su impresión formal.
Mtra. Luz María Sosa Ángeles	Presidente	
Mtra. María Zúñiga Sánchez	Secretario	
Dr. Jorge Alberto Guzmán Cortés	Primer vocal	
Dra. María Edith Gómez Gamero	Segunda vocal	
Lic. Fernando José Mendieta Ramírez	Tercer vocal	
Lic. Alejandra Martínez Castelán	Suplente	
Lic. María Dolores Camargo Torres	Suplente	

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"
Actopan, Hidalgo; a 08 de noviembre de 2019.

Dra. María Patricia Fernández Cuévas
Directora
c.c.p.- archivo.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
TITULACIÓN
DIA 27 MES Nov AÑO 2019
RECIBIO:
NOMBRE: <u>Sarina</u>
FIRMA:

Carretera México - Laredo km. 120.5 Comunidad de Daxtha, Prolongación abasolo s/n, Actopan, Hidalgo, México C.P. 42500
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 ext. 5400, 5401
esc_sup_actopan@uaeh.edu.mx



Dedicatoria

Tus consejos y palabras de aliento cuando me encontraba algo desorientada en la vida, han sido muy valiosas y acertadas para mí, tus cuidados y cariños fueron parte de mi formación y de mi manera de ver la vida.

Gracias por haber sido una guía y enseñarme lo que es amar.

A mí abuelita, la Profesora Flora Tapia Ibarra.

Agradecimientos

Al Dr. Jorge Alberto Guzmán Cortes, por haber aceptado ser mi director de tesis y orientarme durante este proceso. Por su apoyo, confianza y amistad, los cuales no solo me han permitido aprender y crecer dentro del ámbito académico, sino también dentro del ámbito personal.

“Hacer investigación es algo artesanal” (Guzmán-Cortés, 2019).

A los catedráticos que conformaron mi jurado por su tiempo y compromiso durante este proceso.

A mis padres, que han sido una guía para poder llegar a este punto de mi carrera. Gracias por sus palabras de aliento y apoyo en todo momento.

A mis hermanas, por motivarme a seguir adelante a pesar de los obstáculos.

A la maestra Selene Aguilar Tapia, por su apoyo y ser un ejemplo a seguir.

A mis abuelitos, por su cariño y palabras de aliento.

A mis tíos/as por motivarme a cumplir mis metas y no rendirme.

A Lu y Omar, por su amistad, cariño, tener la palabra o frase para cada momento, por las risas y estar ahí, conmigo.

A Lizbeth, Jaqueline, Tannía, Zoe, Carlos, Yanet, Sebastián, Alejandro y Alan, por su apoyo y acompañamiento durante la realización de este proyecto, y por los buenos momentos que pasamos.

A la licenciada Verónica Martínez Olvera, por su apoyo en el proceso administrativo.

Índice

Resumen	7
Introducción	9
Planteamiento del problema.....	11
Capítulo I. Rendimiento académico.....	15
Definición	15
Rendimiento académico en México.	16
Escuela tradicional	17
Escuela nueva.....	19
Neuroeducación.....	22
Plasticidad cerebral	23
Capítulo II. Neurociencia y neuropsicología.	26
Neurociencia.	26
Neuropsicología	27
Capítulo III. Estructura cerebral.	31
El cerebro.....	31
Lóbulos cerebrales.....	33
Lóbulo frontal.....	33
Lóbulo occipital.....	34
Lóbulo parietal.....	34
Lóbulo temporal.....	35
Áreas del lóbulo frontal.	36
Corteza dorsolateral prefrontal (CDLPF)	36
Corteza prefrontal medial (CPFM).....	36
Corteza orbito medial (COM).....	37

Capítulo IV. Funciones Ejecutivas	38
Desarrollo de las funciones ejecutivas	40
Marco metodológico.	45
Preguntas de investigación.	45
Pregunta general.	45
Preguntas específicas.	45
Objetivos.	45
Objetivo general.	45
Objetivos específicos.	46
Hipótesis.	46
Justificación.....	46
Enfoque.....	48
Muestreo.	48
Elección de la muestra.	49
Variables.	50
Definición conceptual.	50
Definición operacional.	51
Instrumentos de investigación.....	51
Procesamiento de resultados.....	52
Análisis de datos.....	53
Análisis descriptivo.....	53
Análisis correlacional.	56
Discusión.	59
Limitaciones, ventajas, posibles direcciones	64
Beneficios.	65

Conclusión.....	66
Referencias	67
Anexos.....	78
Consentimiento informado	78
Batería de funciones ejecutivas y lóbulos frontales (BANFE-2)	80

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Regiones de la corteza prefrontal y procesos que realiza cada zona...</i>	42
Tabla 2. <i>Correlación de RA y puntuación natural de las FE.</i>	56
Tabla 3. <i>Correlación de RA y seguimiento de reglas.</i>	57
Tabla 4. <i>Correlación de RA y toma de decisiones riego-beneficio.....</i>	57
Tabla 5. <i>Correlación de RA y control inhibitorio.....</i>	58

Lista de figuras

Figura 1. Bosquejo del cerebro humano, desde una vista lateral.	33
Figura 2. Representación de los cuatro lóbulos cerebrales.	33
Figura 3. Flores, J.C. & Ostrosky, F. (2012). <i>Desarrollo neuropsicológico de los lóbulos frontales y las funciones ejecutivas.</i>	37
Figura 4. Porcentaje de participantes por sexo	54
Figura 5. Distribución de edades	54
Figura 6. Distribución de RA.....	55
Figura 7. Distribución de las FE.....	55

Resumen

La presente investigación tuvo como finalidad identificar la relación entre las funciones ejecutivas básicas y el rendimiento académico en universitarios de la Escuela Superior de Actopan, perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. El enfoque del estudio fue cuantitativo, el diseño es no experimental ya que no se realizó ninguna intervención con la muestra y de tipo transaccional (correlacional). Para ver la relación entre estas variables, se analizó los resultados de 30 alumnos (15 hombres y 15 mujeres) los cuales fueron seleccionados a partir del cumplimiento de los criterios de inclusión; a los estudiantes que cumplían con dichos criterios se les pidió su promedio general y se aplicó la Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas (BANFE). Respecto al análisis se utilizó el programa estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS); a partir de los resultados obtenidos, se observó como el aspecto biológico (cerebro) es significativo dentro del contexto escolar y como los procesos cognitivos superiores influyen dentro del rendimiento académico de los alumnos/as, el cual, en ocasiones no llega a ser tomado en consideración.

Palabras clave: Rendimiento académico, funciones ejecutivas, universitarios,

Summary

The purpose of this research was to identify the relationship between basic executive functions and academic performance in university students of the Escuela Superior de Actopan, belonging to Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

The research focus was quantitative; the design is non-experimental since no intervention was performed with the sample and transactional (correlational study). However, to see the

relationship between these variables, we analyzed the results of 30 students (15 men and 15 women) who were selected based on the fulfillment of the inclusion criteria; Students who met these criteria were asked for their academic score and the Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas (BANFE) was applied. Regarding to the analysis, *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) was used; from the results gathered, it was observed how the biological process (brain) is significant within the school context and how the higher cognitive processes influence the academic achievement of the students, which, sometimes, is not taken into account.

Key words: Academic achievement, executive functions, university students.

Introducción

Las funciones ejecutivas son procesos cognitivos superiores de todo ser humano y el desarrollo de estas comienza desde las primeras etapas de vida, las cuales coinciden con uno de los períodos más importantes de la persona, que es la etapa de la escolarización.

El objetivo de la presente investigación, fue identificar la relación que existe entre estas funciones ejecutivas y el rendimiento académico, así como la relevancia de estos procesos dentro del ámbito escolar.

Este estudio se realizó con universitarios de la Escuela Superior de Actopan, perteneciente a la Universidad Autónoma de Estado Hidalgo; es un estudio con enfoque cuantitativo ya que se llevó a cabo un análisis de datos (numérico) y de muestra no probabilística.

Esta investigación está constituida por cuatro capítulos pertenecientes al marco teórico que es la base de dicha investigación y un capítulo perteneciente al marco metodológico habiendo un total de cinco capítulos.

El primer capítulo permite al lector tener un panorama de cómo es que se introduce el término de rendimiento dentro del ámbito académico, así como los modelos de escolaridad que han estado presentes y como estos se han ido modificando conforme a las necesidades de la población y el mundo.

El segundo capítulo los adentra a las neurociencias, su diferenciación con la neuropsicología y como estas se han ido insertando en diferentes áreas como es la educación, clínica, etc. debido a su importancia y aportes que proporciona.

En el tercer capítulo se describe la anatomía del cerebro y la importancia del desarrollo de este dentro del ámbito académico.

En el cuarto capítulo se describe qué son las funciones ejecutivas, cuáles son y en qué consiste cada una de ellas.

El quinto capítulo se centra en el aspecto metodológico bajo el que se llevó a cabo el proyecto; por último, se hizo el análisis y discusión de los datos, así como las dificultades y aportes que se pueden obtener a partir de la información recabada.

Planteamiento del problema.

En la actualidad, los jóvenes al entrar a la universidad deben de contar con una serie de habilidades para un desarrollo óptimo dentro de dicha institución, estas habilidades se han ido desarrollando a lo largo de su vida académica y personal, dentro de las cuales se pueden encontrar la forma de relacionarse con otros, el cómo dirigirse a un público, dar una opinión objetiva hacia los demás, tomando en consideración sus puntos de vista y perspectiva que tienen sobre el tema.

Por consiguiente, hacer elecciones es uno de los aspectos presentes dentro de la vida académica, cuyo análisis de consecuencias es fundamental para afrontar las diversas situaciones que se presentan y esto, se conoce como toma de decisiones, referente a ello Cuevas (2014) hace mención de que, la toma de decisiones son aquellas elecciones, entre cursos alternativos de acción que permite ver la naturaleza de un problema así como analizar las alternativas posibles para poder resolverlo, tomando en consideración las oportunidades que se tienen para resolver dicha situación.

Cabe señalar, que existen 3 tipos de decisiones las cuales son: decisiones en condiciones de certeza, decisiones en condiciones de riesgo y decisiones en condiciones de incertidumbre; en el primer tipo de decisiones, la persona cuenta con información clara y precisa sobre un tema o una situación y a partir de esto la elección que toma será segura. En las decisiones de riesgo solo se cuenta con información parcial trayendo consigo un peligro, ya que no se puede tener un panorama completo de la información, por último en las decisiones en condiciones de incertidumbre la persona no tiene ninguna información sobre el tema, por lo tanto, la decisión que tome tiene una consecuencia alta (Peñaloza, 2010).

Desde el enfoque neuropsicológico, esta toma de decisiones es una de las áreas importantes ya que está relacionada a las funciones ejecutivas, las cuales permiten identificar el nivel de madurez en los procesos cognitivos de las personas.

Las funciones ejecutivas se definen como un sistema multimodal que permite realizar procesos superiores que incluyen la anticipación de metas, programación de planes, el inicio de actividades, acciones mentales, la autorregulación, monitorización, la flexibilidad y la organización del tiempo para resolver un problema (Fonseca, Rodríguez y Parra 2016, p.43).

Estas funciones se organizan de manera jerárquica y su desarrollo es discontinuo, algunas se presentan de manera más temprana que otras y en distintos periodos del ciclo vital; tienen subcomponentes como son la actualización, la planificación, fluencia verbal, la flexibilidad mental, la inhibición y la toma de decisiones. Una de las principales funciones ejecutivas es la inhibición, su desarrollo contribuye a las diferencias individuales y dan pie a habilidades cognitivas como son la inteligencia, la atención, la memoria y la comprensión lectora (Flores y Ostrosky, 2012)

Por consiguiente, los adultos jóvenes (alumnos de nivel licenciatura) aún no tienen un nivel máximo de madurez en los procesos cognitivos (funciones ejecutivas) ya que la corteza prefrontal sigue desarrollándose hasta los 20 años aproximadamente (Caro, 2013), tal es el caso de la conectividad axonal y la mielinización, dichos procesos se pueden ver reflejados en el ámbito escolar, principalmente en su rendimiento académico; “el rendimiento académico se puede definir como la nota o calificación que ha obtenido el alumno durante el periodo escolar que ha cursado” (Gómez, Oviedo, y Martínez 2011, p. 91).

En relación a lo anterior, al momento de tomar una decisión a partir de la consideración de ciertos aspectos de la vida cotidiana y al tomar en cuenta las ventajas y desventajas de estas decisiones, se activan diferentes zonas del cerebro, principalmente la zona pre-frontal, la cual está relacionada con problemas de planeación, inhibición y análisis matemático por mencionar algunos, a partir de esto, una persona al tomar decisiones considerando los riesgos y beneficios que conlleva cada una, obtendría beneficios dentro de su vida personal así como en su vida escolar, ya que este sería uno de los factores que dan pauta a un adecuado rendimiento académico.

La formación académica es un aspecto importante en la vida de todo ser humano, la educación básica, media y superior deberían ser una realidad para todas las personas, sin embargo, esto no es así. Dentro del ámbito educativo, México tiene una situación muy importante para enfrentar y es el bajo rendimiento académico que obtienen los alumnos/as de diferentes niveles educativos, tanto públicos como privados (Sin embargo, 10 de Febrero de 2016).

En octubre de 2015, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) colocó a México entre los países que alcanzaron su nivel más bajo en las competencias cognitivas de lectura, matemáticas y ciencias entre la población de 15 años en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) (Sin embargo, 10 de febrero de 2016). A su vez, México es el país que más redujo ese porcentaje, al pasar del 65% al 55% y estar entre los 20 países que tienen un porcentaje de alumnos de 15 años de edad sin el nivel mínimo en las tres áreas evaluadas.

La directora de gabinete de la OCDE, Gabriela Ramos hizo mención de que en México la probabilidad de tener bajo rendimiento académico es mayormente en los estudiantes socio-económicamente desfavorecidos, las condiciones de la escuela, los alumnos de origen inmigrante, alumnos que no han recibido educación preescolar y para los que no realizan actividades extracurriculares. Por consiguiente, los resultados educativos dependen de muchos más factores que simplemente la renta per cápita de un país, por lo que todas las naciones pueden mejorar el rendimiento de sus alumnos si implementan las políticas adecuadas. Por esta razón, es necesaria la realización de análisis cuantitativos que permitan obtener indicadores sobre esta problemática (Sin embargo, 10 de Febrero de 2016).

Por ende, esta investigación es de tipo cuantitativa, ya que se aplicó la “Batería Neuropsicológicas de Lóbulos frontales y funciones ejecutivas” (BANFE), la cual es una prueba neuropsicológica que evalúa procesos cognitivos en diferentes áreas cerebrales, de esta batería se utilizaran las siguientes pruebas de funciones ejecutivas: Stroop, laberintos y prueba de cartas “Iowa”, a su vez es un estudio correlacional ya que a partir de los resultados obtenidos se observó la relación existente entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico.

Capítulo I. Rendimiento académico.

Definición

El rendimiento tiene su origen dentro del área industrial ya que era y sigue siendo un modo para poder evaluar la productividad de los trabajadores de una manera optima y rápida, dicha evaluación es realizada por medio de escalas objetivas y a partir de los puntajes obtenidos en estas, es como se asignaban los salarios correspondientes y méritos a cada uno de sus empleados (Camera, Chávez y Gómez, 1985). Debido a la factibilidad de la evaluación en los empleados, es que se traslada al área académica, en la cual el rendimiento académico es considerado como la medición que se realiza a estudiantes acorde a la eficacia de los niveles educativos, la evaluación se realiza en escuelas o institutos, por y/a directivos, docentes y alumnos, esta medición concluye con la asignación de un número o categoría a los participantes (Blumen, Rivero y Guerrero, 2011). En relación a los alumnos este rendimiento es observado por medio de sus calificaciones, promedio (general o por semestre), si acreditó o no acreditó, el egresar de una institución, deserción, obtener un título, etc. (Morales, Morales y Holguín, 2016).

En relación a lo anterior, Mendez (2011) menciona que la nota escolar establece un criterio social y legal del rendimiento de un alumno/a en el ámbito escolar. De igual manera, esta se puede tomar como el logro de metas y objetivos dentro de un programa académico y/o asignatura, que sería visible mediante calificaciones, que son obtenidas a partir de evaluaciones de cada área o asignatura (Lamas, 2015), además, de determinar el nivel de conocimientos que alcanzó el alumno y a partir del cual se medirá el fracaso o éxito dentro de la institución académica (Ramos, 2009). Por otra parte, existen diferentes escalas para asignar dicha calificación, siendo las más usuales la de 0 a 10 y la de 0 a 100, en las instituciones bilingües la

nota es dada por medio de letras que va de la A como la nota más alta y la F como la nota más baja o mínima (Ramos, 2009) (García, 2013).

Rendimiento académico en México.

En la educación básica de México, el rendimiento académico es medido a partir de una escala de calificaciones, esta escala va del 5 a 10; el 10 representa la máxima calificación aprobatoria y el 5 es una nota reprobatoria. Dentro de esta escala se pueden expresar “números truncados a décimos”, esto es, que solo se tomará en cuenta hasta el décimo de la calificación obtenida, por ejemplo, si un alumno/a obtuvo una calificación de 7.76, se tomará como 7.7 (Secretaría de Educación Pública, 2019).

Cabe señalar, que esta escala cambia en el nivel medio superior y superior, ya que diversas instituciones públicas o privadas tienen criterios propios bajo las cuales se les asigna una calificación a sus estudiantes; dentro de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) se evalúa con una escala de calificaciones que va del 7 al 10 como notas aprobatorias. De igual manera, se clasifica a los alumnos/as como regulares e irregulares, los alumnos regulares son definidos como:

Los alumnos de nuevo ingreso en tanto no concluya el primer periodo escolar en el que se inscribió y el que, habiendo concluido al menos un periodo escolar en el programa respectivo, no tenga pendiente la de acreditación de una o más asignaturas de las que haya cursado, por otro lado, los alumnos irregulares son aquellos que habiendo concluido al menos un periodo escolar en la institución, tenga pendientes de acreditación una o más asignaturas de las que haya cursado (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2019, p.8).

Es importante retomar que la evaluación escolar ha ido cambiando con el paso del tiempo, esto debido a la creación de nuevos modelos educativos “la escuela nueva” y la crítica hacia el modo de evaluación y enseñanza de “la escuela tradicional” (Vázquez de Castro Rué, 2014).

Escuela tradicional

La escuela tradicional o de cátedra, es aquella en la que el docente solo imparte la clase (habla) y el alumno escucha, convirtiéndose en un actor pasivo dentro de su aprendizaje ya que no se cuestiona los contenidos y solo absorbe la información que le es proporcionada, por consiguiente solo se va a categorizar los datos obtenidos y almacenarlos en el cerebro mediante la memorización (Paladines, 2008).

A partir de este modo de enseñanza, los alumnos al ser agentes pasivos dentro del aula, la actitud que van adquiriendo se empieza a ver reflejada en aspectos personales, ya que al no indagar el porqué de las cosas, dejan a un lado la parte de la curiosidad y por consiguiente la investigación, a su vez, solo se van adaptando a su entorno en lugar de ir innovándolo. También, se ve influido en la forma de relacionarse con los demás ya que la forma de esta es lineal, con la única finalidad de obtener la información necesaria y no establecer alguna otra relación, tanto dentro como fuera de las clases, no solo en niveles de educación básica sino dentro del nivel universitario; dentro del nivel superior, se siguen percibiendo los mismos estragos ya que este tipo de enseñanza hace que el alumno tenga diferentes limitaciones, ejemplo de esto es que el alumno no construye su propio conocimiento y se limita a determinada información (Paladines, 2008); en este modelo tradicional se privilegia los procesos “intelectuales” (memoria y cálculo) y se considera al estudiante como una *tabula rasa* (Germán, Abrete, Juri & Sappia, 2011).

En relación con alumno-docente, se podría ejemplificar de forma piramidal, donde el profesor estaría en la parte superior y en la parte inferior los alumnos (Larrañaga-Otal, 2012), por lo tanto, quien ejerce el poder es el profesor ya que es él quien posee el conocimiento de determinada área, estos son pocos flexibles e impositivos, el docente solicita respeto y no se puede cuestionar lo que dice; el aprendizaje se centra en la disciplina; se modelan los conocimientos y habilidades que se deben de alcanzar, además, un aspecto importante dentro de esta pedagogía tradicional, es la evaluación de los conocimientos, a partir de esta evaluación, es como se va a evidenciar los resultados que han alcanzado los alumnos y dicha valoración es mediante la repetición de información, no hay análisis ni razonamiento de estos. Sin embargo, se les refuerza o se les castiga a partir de la puntuación obtenida en la evaluación, dentro de los reforzadores se encuentran las recompensas y reconocimiento social, mientras que en los castigos están las sanciones, humillaciones y retención. No es relevante el desarrollo de habilidades en los alumnos/as, no se toma en cuenta la “experiencia existencial” del estudiante, la información se transmite de generación en generación considerándose como verdadero todo el contenido de esta (Pérez-Avendaño, 2006).

Por último, es importante retomar que esta escuela tiene sus bases en el conductismo y como ya se mencionó, se centra en proporcionar contenidos y que los alumnos los adquiera, el docente es una persona autoritaria que establece reglas, actividades y deberes (Segura-Castillo, 2005), para la adquisición de información se basa en reforzadores positivos o castigos, consideran que el aprendizaje es por medio de una serie de pasos, por medio de aprendizaje vicario (aprende a partir de lo que realizan otra persona) y a partir de lo que su entorno le ofrece, la evaluación se

centra en los resultados que obtenga el estudiante (llegar a un fin), sin tomar en consideración aspectos cognitivos y afectivos de la persona (Mejía-Alcauter, 2011).

Por este motivo, la evaluación se centra en el grado de conocimientos que tiene el estudiante, siendo el medio más empleado los exámenes; los exámenes pueden ser de manera oral donde se demuestra la habilidad para recordar la información relevante y aceptable, evaluaciones escritas, donde se piden respuestas concretas y/o pruebas de ensayo, donde las respuestas son amplias en relación a una serie de cuestiones. Estos métodos de evaluación, son considerados cuantitativos ya que dan un dato numérico, sin embargo, para obtener este dato se hace una valoración cualitativa por parte del docente, ya que, de acuerdo con las respuestas proporcionadas por el alumno/a dará el criterio de si es aceptable o no (Estebaranz-García, 1999).

Escuela nueva

En contraparte, la escuela nueva está centrada en el desarrollo propio de cada alumno/a, concibe que el estudiante tenga la capacidad de educarse a sí mismo y a partir de esto se centra en actividades de experimentación, didácticas, así como talleres (Jiménez-Avilés, 2009). Este modelo educativo, tiene sus bases dentro de la pedagogía, su precursor fue Jean-Jacques Rousseau, él consideraba a los niños como seres independientes, que tienen un desarrollo propio por lo cual los métodos de enseñanza deben ser permisivos y de esta manera, poder vivir cada etapa del desarrollo de forma plena. Por lo cual, el menor iría descubriendo su vocación y no habría imposición por parte de los padres al momento de elegir alguna carrera profesional (Vilafranca-Mangán, 2012).

Con respecto a lo anterior, uno de los precursores más relevantes en América fue John Dewey, su pedagogía se basaba en que los docentes relacionaran los temas con la experiencia, el entorno educativo debía de promover actividades o situaciones de problemática similar a la de los contextos reales y a partir de los conocimientos teóricos, prácticos, culturales y artísticos que el alumno/a posea los podrá resolver. Asimismo, pedía la integración de la psicología dentro del plan de estudios; los docentes debían de conocer de manera perfecta la asignatura que iban a impartir y ver el mundo como lo ve un estudiante (conforme a su edad) y no como un adulto (Westbrook, 1999).

Además, este modelo se centra en una educación integral, retoma los aspectos intelectuales, da relevancia a los aspectos psicológicos, afectivos, corporales y socioculturales bajos los que se está desenvolviendo la persona, “su base es concebir al hombre como una totalidad, una unidad única e irrepetible”. El desarrollo de conocimientos ya no es solo por medio de libros y toma en consideración las experiencias que los alumnos/as van teniendo de manera diaria en su entorno escolar (de manera grupal e individual), familiar y social; entran en contacto con la naturaleza, realizan actividades físicas, de laboratorio, artísticas y manuales teniendo de esta manera un campo experimental dentro de las instituciones (Germán, Abrate, Juri & Sappia, 2011).

Los escolares dejan de ser agentes pasivos y tienen una participación activa dentro de su contexto, dejan de lado la repetición de información y empiezan a establecer relaciones con lo visto en clases y su entorno, lo que lleva a que el alumno pueda expresarse y entenderse con los demás e irse desarrollando de manera autónoma, incorpora el juego a los procesos educativos ya que hay una expresión de sentimientos, creatividad y una manifestación de las aptitudes que

poseen; “hay un predominio de las ideas de libertad, sostienen que esta, es posible si se desarrolla basada en la responsabilidad y el compromiso”, el docente deja de ser autoritario y es considerado como un líder, el cual los irá guiando y orientando en el proceso educativo (Germán, et al., 2011).

Por otra parte, su finalidad está centrada en que el alumno/a identifique que quiere y que le gustaría realizar en su vida, se respeta la individualidad y se toma en consideración que cada edad tiene características propias; los temas son de interés para la persona, “se reclama la coeducación como trato idéntico a ambos sexos”, se les prepara como un ciudadano de su nación pero también del mundo; así como trabajar y desarrollar conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes dentro de ámbitos intelectuales, de organización, vida física, organización de estudios, educación social, educación artística y moral (Díaz-Alvarado, 2017).

En cuanto a la evaluación en este tipo de escuela, está centrada en aspectos cualitativos, Madaus & Kellaghan en 1992 (citado por Estebaranz-García, 1999), hacen mención de los diferentes tipos de evaluación cualitativa como es la interpretación, en la cual, el evaluador estudia las acciones que ocurren y los significado que le otorgan los alumnos/as y docentes, en la evaluación artística el docente emplea estrategias para estimular el interés, explicar y dirigir la clase, por último, la valoración sistemática se centra en la descripción y análisis lógico de la situación a la que se enfrentan los estudiantes. De igual manera, Proppe en 1990 (citado por Estebaranz-García, 1999), señala que esta perspectiva mantiene la lealtad al dualismo sujeto/objeto; pero entiende que cada hecho educativo, cada currículum y cada tarea, debe de ser entendida en su contexto, en su cultura.

Así que, a partir de estos nuevos paradigmas, se ha dado lugar a nuevas teorías que buscan la integración del desarrollo biológico (principalmente el cerebro) del ser humano, desde la infancia hasta la adultez, como es el progreso cognitivo dentro de una instancia educativa y que ha dado pauta de esta manera, a la neuroeducación.

Neuroeducación

Con respecto a la neuroeducación, es la unión de dos áreas, la educación y la neurociencia, primeramente, se hablará de las neurociencias y como se fue insertando a la educación.

Es importante mencionar que, las neurociencias es un “término genérico que engloba al conjunto de ciencias y disciplinas cuyo objeto de estudio es el funcionamiento del sistema nervioso, incluye a la neuropsicología, neurología, neuroimagen, neuroquímica, psicobiología, entre otras” (Padilla-López, et al., 2016, p.96), gracias a esta área se ha empezado a explicar cómo funcionan el cerebro y su relación de determinadas zonas con los pensamientos, motivaciones, lenguaje y comportamiento; como todo esto influye y es influenciado por las experiencias, el contexto, alimentación y las situaciones en las que estamos; además, en la actualidad se puede identificar el fortalecimiento de 4 distintas ramas de las neurociencias: la cognitiva, la afectiva o emocional, lo social y la educacional. Campos (2014) menciona que, se debe entender como una ciencia que va a aportar nuevos conocimientos al educador (así como lo hace la psicología) con el propósito de proveer el suficiente fundamento científico para innovar y transformar la práctica pedagógica. Cuando, las neurociencias y la educación se acercan, una de las grandes metas a ser alcanzada es conocer de manera más amplia, la relación cerebro-

aprendizaje, de tal forma que permita a un educador saber cómo es el cerebro, cómo aprende, cómo procesa, registra, conserva y evoca una información, entre otros aspectos.

Por consiguiente, la neuroeducación o neurociencia educacional es un campo emergente dentro de la ciencia. Dentro de esta rama se encuentra la biología, ciencias cognitivas (psicología cognitiva, neurociencia cognitiva) y el neurodesarrollo, así como la educación, con la finalidad de indagar sobre las bases biológicas de los procesos de enseñanza-aprendizaje, algunos pilares de la neuroeducación es que cada cerebro es único e irrepetible, al no ser un órgano estático va aprendiendo y cambiando a partir de las experiencias vividas desde los primeros momentos de vida; cada persona tiene su propio ritmo de desarrollo y de aprendizaje, lo cual está relacionado con aspectos socioculturales y biológicos, vinculado a su historia genética y al ambiente en el que va creciendo y desarrollándose; las emociones son una parte importante y estarán presentes durante el proceso de aprendizaje. Así, las neurociencias van a tener un peso importante dentro de la educación a partir de los aportes del neurodesarrollo, dentro de lo cual está la genética y el ambiente, la plasticidad cerebral, los períodos del desarrollo cerebral y la importancia de la experiencia dentro de esta; de igual manera, la salud física y emocional, la nutrición y el sueño van a impactar en los procesos cerebrales y este a su vez en el aprendizaje; por último, el estado de ánimo, las emociones y sentimientos pueden influir en el razonamiento, la toma de decisiones, la memoria, la actitud y la disposición para aprender (Campos, 2014).

Plasticidad cerebral

Con respecto a la plasticidad cerebral o neuroplasticidad, es “un proceso que representa la capacidad del sistema nervioso de cambiar su reactividad como resultado de activaciones

sucesivas, tal reactividad, permite que el tejido nervioso pueda experimentar cambios adaptativos o reorganizacionales en un estado fisiológico con o sin alteración” (Garcés-Vieira y Suárez-Escudero, 2014 p.121); a su vez, Bartra (2007) lo define como una forma en que las conexiones cerebrales realizan una configuración para la adaptación del ser humano, a partir de las experiencias que va afrontando de su interacción con el contexto durante su vida. Sin embargo, es importante resaltar que no toda la plasticidad depende de factores externos.

Dado que, la plasticidad está implicada en el desarrollo embriológico. En el adulto, la plasticidad tiene un papel importante dentro de la adquisición de nuevas habilidades, establecer nuevas memorias y responder a las adversidades del medio; así mismo, el proceso de aprendizaje es un medio, en el cual se empiezan a realizar modificaciones conductuales con la finalidad de adecuarse al entorno que lo rodea, a partir de esto, el aprendizaje se puede “considerar como un cambio en el sistema nervioso, que resulta de la experiencia y que origina cambios duraderos en la conducta de un organismo” (Ortega-Loubon y Franco, 2010, p.1).

Por otra parte, el término plasticidad cerebral, expresa una capacidad adaptativa del sistema nervioso que minimiza los efectos de alteraciones estructurales o fisiológicas (dentro de este), sin importar la causa originaria; esto es posible a la capacidad que tiene para experimentar cambios estructurales-funcionales detonados por influencias endógenas o exógenas, las cuales pueden ocurrir en cualquier momento de la vida (Aguilar-Rebolledo, 2003, p. 55).

De igual manera, el autor señalado menciona que existen diferentes tipos de plasticidad neuronal, en los cuales se consideran factores tales como la edad, naturaleza de alguna enfermedad (patología) y los sistemas afectados a partir de esta.

Acorde a las edades, podría clasificarse en:

- Plasticidad del cerebro en desarrollo
- Plasticidad del cerebro en periodo de aprendizaje.
- Plasticidad del cerebro adulto.

Acorde al tipo de patología podríamos clasificarlo en:

- Plasticidad del cerebro malformado.
- Plasticidad del cerebro con enfermedad adquirida.
- Plasticidad neuronal en las enfermedades metabólicas.

Capítulo II. Neurociencia y neuropsicología.

Neurociencia.

El ser humano es una entidad compleja, en la antigüedad se creía que el centro de nuestro funcionamiento era el corazón ya que si este deja de latir la persona fallece. Sin embargo, diferentes estudiosos se empezaron a percatar que, a pesar de tener un estado físico “optimo”, si alguna persona sufría alguna lesión craneoencefálica algunos aspectos como la motricidad o la vista se alteraba, dando paso al interés de ver, que era lo que ocurría en el cerebro y como se relacionaba con todo el cuerpo y su funcionamiento, siendo este, el inicio del estudio de la función cerebral (Arboccó de los Heros, 2016).

En relación a la neurociencia, esta disciplina “estudia el sistema nervioso desde un punto de vista multidisciplinario, mediante el aporte de diversas disciplinas como Biología, Neurología, Psicología, Química, Física, Farmacología, Genética e Informática” (Portellano, 2005, p.3), al ser un ámbito multidisciplinar, trabaja con diversos aspectos del sistema nervioso como son su anatomía, funcionamiento, patologías, desarrollo, genética, farmacología y química, con la finalidad de poder comprender su estructura y función. Las primeras sociedades neurocientíficas surgen en Norteamérica en la sexta década del siglo XX y en la actualidad, se encuentran asociaciones en numerosos países; la primera sociedad neurocientífica de la que se tiene registro es *Society for Neuroscience*, fundada en 1970 en los Estados Unidos, posteriormente se han ido creando otras en diferentes países, como la ENA (*European Neuroscience Association*) y la SEN (*Sociedad Española de Neurociencia*) (Portellano, 2005).

Por consiguiente, gracias al desarrollo tecnológico y la implementación de distintas metodologías como la neuroimagen, se ha podido resolver incógnitas sobre la estructura y funcionamiento del sistema nervioso, observando los diferentes cambios que se producen en este durante la realización de un determinado proceso cognitivo, lo que ha contribuido muy activamente al acercamiento definitivo entre neurobiólogos y psicobiólogos (Portellano, 2005).

Dentro del amplio marco de la neurociencia, existen dos orientaciones: conductuales y no conductuales, según su objeto de estudio, es decir, el estudio del sistema nervioso o del comportamiento; las neurociencias de orientación no conductual, se enfocan en algún aspecto del sistema nervioso, dejando en segundo plano aspectos cognitivos y comportamentales. Se incluyen disciplinas como neurobiología, neuroanatomía, neurología, neurofisiología, neurofarmacología o neuroendocrinología. Por otra parte, las de orientación conductual, se preocupan por relacionar el sistema nervioso con determinados aspectos de la conducta y procesos cognitivos; se incluyen en este grupo: psicobiología, psicología, fisiología, psicofisiología, psicofarmacología, y la neuropsicología (Portellano, 2005).

Neuropsicología

El comportamiento humano ha sido estudiado por muchos años, anteriormente este se relacionaba con temperamentos (aspectos viscerales) o con el corazón, sin embargo no fue hasta el siglo XVII por medio de la frenología (modelo teórico que a partir de la forma del cráneo determinaba el carácter y los rasgos de la personalidad) que los investigadores centraron su atención en el cerebro y como este órgano, está relacionado con determinados procesos cognitivos (habla, pensamiento, escritura, lectura, etc.) y de esta manera, se dio pauta a los primeros estudios neuropsicológicos (Tirapu-Ustároz, 2011).

Dentro de la neuropsicología se encuentran dos modelos teóricos: la neuropsicología soviética y la neurociencia cognitiva (Guzmán-Cortés, 2019); y este último, toma en cuenta las funciones ejecutivas, debido a que tiene sus bases en dos disciplinas que se creían incompatibles: la psicología cognitiva (que estudia las funciones mentales superiores) y la neurociencia (que estudia al sistema nervioso) (Redolar- Ripoll, 2014). El primer uso público del término “Neurociencia Cognitiva” corresponde a un curso con este nombre, organizado por Gazzaniga y Miller en el *Cornell Medical College*, en 1976, el cual se centró en las bases biológicas de la cognición humana, sin embargo, no fue hasta 1982 que se publicó el primer texto con este nombre: *Cognitive neuroscience: Developments towards a science of synthesis*, de Posner, Pea y Volpe, y apareció en un libro sobre representaciones mentales (Escera, 2004).

Este enfoque tiene un abordaje del estudio funcional del cerebro y su relación con aspectos conductuales y cognitivos de la persona, dentro del cual, retoman técnicas de las neurociencias como son: la resonancia magnética funcional (RMF), electroencefalograma (EEG), tomografía por emisión de positrones (TEP), resonancia magnética estructural (RME), etc. y cómo pueden utilizarse al momento de aplicar un instrumento, que mida algún proceso o procesos cognitivos por ejemplo la memoria (Tudela, y Bajo- Molina, 2016).

Por otra parte, la neuropsicología (neurociencia cognitiva) es una disciplina psicológica enmarcada dentro del ámbito de las neurociencias, encargada de estudiar las relaciones existentes entre el cerebro, los procesos cognitivos superiores y la conducta humana, al ser un área psicológica muestra una estrecha relación tanto con la psicología cognitiva como con la del corte cognitivo-conductual; retoma los modelos teórico-experimentales de la conducta, así como aspectos de la psicología clínica. Asimismo, al pertenecer al área de las neurociencias, estudia aspectos de “neuroanatomía, neurología, neurocirugía, neurofisiología, neuroquímica,

neuromorfología, neurobiología, neuroradiología y neurogenética, recogiendo los principio básicos de la funcionamiento cerebral” (Fernández-González, Paúl-Lapedriza, & Maestú-Unturbe, 2003, p. 69). Dentro de las áreas donde se puede aplicar la neuropsicología es el deporte, la geriatría, neuropsicología infantil, médico-legal, laboral o profesional, neuropsicología transcultural, neuropsicología experimental y forense. Así mismo, los profesionales con los que trabaja el neuropsicólogo son el neurólogo, neurocirujano, neurorradiólogo y neurofisiólogo, médico de atención primaria, psiquiatra, psicólogo clínico y profesionales de la educación (Fernández, et al, 2003).

Un ejemplo de la relación entre las diferentes profesiones es el siguiente: mientras el neurólogo examina las funciones vegetativas, sensoriales y motoras, el neuropsicólogo se encarga de evaluar las funciones cognitivas, el cual requiere un proceso de evaluación más largo y exhaustivo. Algunas características de la neuropsicología son las siguientes: es de carácter neurocientífico, estudia las funciones mentales superiores, trata las manifestaciones del córtex cerebral asociativo, estudia las consecuencias del daño cerebral sobre los procesos cognitivos y como se había mencionado, es de carácter interdisciplinar (Portellano, 2005).

Cabe señalar que, la neuropsicología es una ciencia psicobiológica cuyo método es el científico natural (experimental) y por tanto utiliza el procedimiento hipotético - deductivo (cuando plantea hipótesis a partir de modelos del funcionamiento cerebral y diseña experimentos para verificarlos) y el procedimiento analítico – inductivo (cuando plantea una idea *a priori*, por ejemplo, que el efecto del tamaño y/o la localización de una lesión cerebral afectaría en una determinada conducta)(Fernández, et al, 2003), por consiguiente es de vital relevancia conocer

de manera anatómica al cerebro, así como los procesos cognitivos que están relacionados con cada una de sus partes y como esto impacta dentro de la vida de una persona, no solo personal, sino también social, laboral y académicamente.

Capítulo III. Estructura cerebral.

El cerebro

Por cientos de años, la civilización se ha preguntado sobre el origen del pensamiento, la conciencia, la interacción social, la creatividad, la percepción, el libre albedrío y la emoción, a partir de esto, se empezaron a hacer hipótesis sobre los órganos encargados de regular la conducta, iniciando con el corazón y posteriormente, centrando su atención en el cerebro. Este último, es una de las estructuras más compleja en el universo, ya que propone un desafío de entenderse a sí mismo, es el encargado de controlar toda nuestra actividad mental (desde procesos no conscientes, hasta los pensamientos filosóficos más elaborados); y hasta hace algunos siglos, eran abordadas únicamente por filósofos, artistas, líderes religiosos y científicos que trabajaban aisladamente. Sin embargo, en las últimas décadas, las neurociencias emergieron como una nueva herramienta para intentar entender estos enigmas y poder comprender la conducta del ser humano (Manes, 2014).

Con respecto al cerebro, es una masa conformada por tejido nervioso, situada por arriba del tallo encefálico y constituye la mayor parte del encéfalo; su superficie consiste en la sustancia gris, la cual tiene de 2 a 5 mm de espesor y que recibe el nombre de corteza cerebral; dicha corteza, está constituida por miles de millones de neuronas, dispuestas en seis capas en la mayor parte del cerebro, y por debajo de la corteza se localiza la sustancia blanca cerebral. Durante el desarrollo embrionario, hay un rápido aumento en el tamaño del encéfalo, la sustancia gris de la corteza aumenta en forma desproporcionada con relación a la sustancia blanca subyacente, a partir de esto, la corteza se pliega sobre sí misma, lo cual da origen a los giros o también conocidos como circunvoluciones; los pliegues más profundos reciben el nombre de fisuras (cisuras), mientras que los menos profundos son los surcos, la fisura longitudinal del cerebro

(cisura perpendicular interna o interhemisférica) separa al cerebro en mitades o hemisferios, los cuales son el derecho e izquierdo, estos a su vez, son conectados por medio de un haz grueso de fibras transversas; entre los hemisferios, también está una extensión de la duramadre y la hoz cerebral, que envuelve a los senos sagitales superior e inferior (Tortora & Anagnostakos, 1989).

Por consiguiente, es importante señalar que ambos hemisferios cerebrales se encargan de determinados procesos, el izquierdo será el encargado de controlar los movimientos del lado derecho del cuerpo, mientras que el derecho controlará la parte izquierda, empero, a pesar de que se complementan uno con otro, cada uno está especializado con determinadas funciones. El hemisferio derecho es “integrador, centro del control viso-espacial, especializado en integración y control de sentimientos y emociones, habilidades espaciales, pensamiento visual, integración de ritmos, sonidos musicales y lenguaje de artes plásticas”, mientras que el hemisferio izquierdo se especializa en “la elaboración de pensamientos, el razonamiento, conciencia del tiempo, lenguaje verbal, operaciones lógicas, lineales y secuenciales” (Ferré-Veciana y Ferré-Rodríguez, 2013). A su vez, cada hemisferio cerebral puede ser dividido en cuatro lóbulos, el lóbulo frontal, temporal, occipital y parietal, los cuales de manera anatómica se encuentran de la siguiente manera: el frontal constituye la parte delantera del surco central o surco de Rolando, en relación a los lóbulos temporal y prefrontal los separa el surco lateral, el lóbulo temporal en la parte baja del lóbulo prefrontal y el lóbulo parietal por encima de esta, por último el lóbulo occipital se encuentra por detrás del lóbulo parietal y temporal. Cada uno de estos lóbulos, tiene características propias en relación al funcionamiento y procesamiento cognitivo, sin embargo, todos ellos son órganos encargados de la realización del comportamiento humano (ver figura 1).

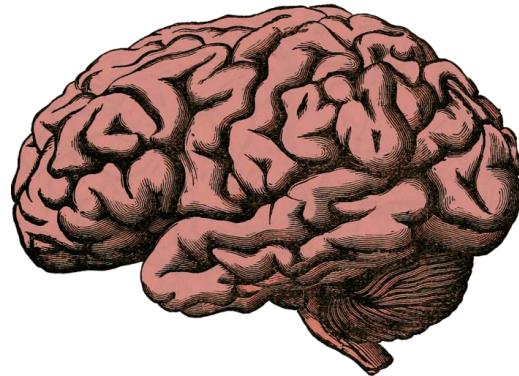


Figura 1. Bosquejo del cerebro humano, desde una vista lateral.

Lóbulos cerebrales.

Como se ha mencionado, estas cuatro áreas (figura 2) trabajan en conjunto, pero cada uno de ellas está especializado en ciertos aspectos los cuales se abordarán a continuación.

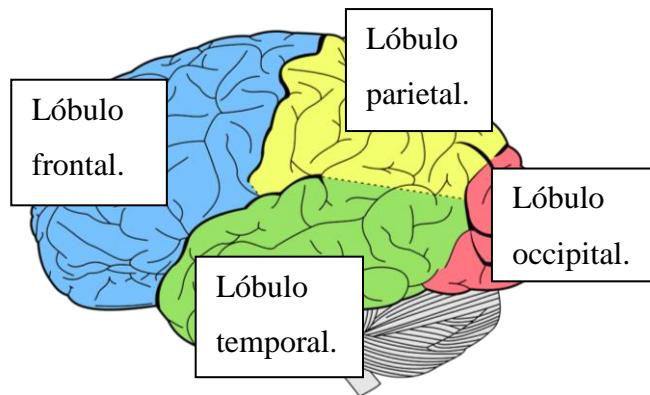


Figura 2. Representación de los cuatro lóbulos cerebrales.

Lóbulo frontal

De manera funcional, “se le conoce como corteza motora primaria” (Crossman & Neary, 2007), es el lóbulo más grande, el cual se puede dividir en zona motora, la cual está conformada por el área motora primaria y área premotora (área 4 y 6 de Brodmann correspondientemente) y

no motora (lóbulo prefrontal) (Padilla-López, et al., 2016), se encarga de recibir las sensaciones relacionadas con el tacto como son el calor, frío, presión y dolor (Chú-Lee, Cuenca-Buele y López-Bravo, 2015); alguna lesión en el lóbulo frontal izquierdo pueden ocasionar crisis epilépticas, deficiencias sensitivas y/o motoras así como deficiencias en procesos relacionados con el habla (Crossman & Neary, 2007).

El lóbulo prefrontal se puede dividir en tres secciones (corteza) las cuales son:

- Dorsolateral: Implicado en las funciones ejecutivas
- Orbitomedial: Control de impulsos y tacto visual
- Medial: “Relacionado con la motivación” (Padilla-López, et al., 2016)

Estas áreas serán analizadas más delante.

Lóbulo occipital

En lo que respecta a esta área, se encuentra la corteza visual primaria y las áreas 17, 18 y 19 de Broadmann, por lo tanto se relaciona con el procesamiento de información visual, incluyendo forma, movimiento y color (Padilla-López, et al., 2016); una lesión en esta área ocasiona alucinaciones simples (sin forma, como luces y colores), hay perdida del campo visual contralateral y si el daño es ambos lóbulos occipitales provoca ceguera cortical (Crossman & Neary, 2007).

Lóbulo parietal

A su vez, al lóbulo parietal se le conoce como corteza somatosensorial primaria de manera funcional, ya que en ella se encuentra el área 1,2, 3, 5, 39 y 40 de Broadmann (Padilla-López, et al., 2016), además, de procesar la información sensorial que recibe el cuerpo se encarga, de igual

manera, en el conocimiento de números, así como la relación y manipulación de objetos; se subdivide en tres áreas:

- Somatoestésica primaria
- Somatoestésica secundaria
- Somatoestésica de asociación sensorial (Chú-Lee, Cuenca-Buele y López-Bravo, 2015)

Si existiera alguna lesión en esta zona, la persona presentaría ataques paroxísticos (de muy alta intensidad) de sensaciones anormales, deficiencias sensitivas y/o motoras, así como incapacidad para el nombramiento de objetos e incapacidad para escribir, leer y calcular; por otra parte si la lesión es de lado derecho, presentaría crisis sensitivas simples y no podría copiar o construir dibujos o esquemas (Crossman & Neary, 2007).

Lóbulo temporal

En esta área, se localiza la corteza auditiva primaria (áreas 41 y 42 de Brodmann), la cual es responsable de “la percepción consciente de los sonidos” (Crossman & Neary, 2007), también se encarga de procesar la información mnésica y de tipo auditiva (Padilla-López, et al., 2016); si alguna persona tiene un daño en esta zona del lado izquierdo puede presentar alucinaciones auditivas, olfativas o visuales, perdida en la visión contralateral y su habla sería muy fluida y rápida (Crossman & Neary, 2007).

Por último, al igual que el lóbulo frontal y parietal, tiene 3 áreas importantes que son:

- Auditiva primaria
- Auditiva secundaria

- Área sensitiva del lenguaje de Wernike (Chú-Lee, Cuenca-Buele y López-Bravo, 2015).

Áreas del lóbulo frontal.

Con respecto a este lóbulo, es el más complejo de todos, además, que la organización que tiene es única del ser humano, a continuación se mencionará de cada uno de las áreas que lo conforma, así como las características de estas.

Corteza dorsolateral prefrontal (CDLPF)

En cuanto a esta zona, está relacionada con procesos complejos como son la “planeación, abstracción, memoria de trabajo, fluidez (diseño y verbal), solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de hipótesis, estrategias de trabajo, seriación y secuenciación” (Flores & Ostrosky, 2012); de igual manera, con la autoevaluación del desempeño y control de la actividad a partir de este, la parte anterior de esta área tiene conexión con los procesos de abstracción y metacognición (Flores & Ostrosky, 2012).

Corteza prefrontal medial (CPFM)

A su vez, en la CPMF se llevan a cabo los procesos de inhibición, detección y solución de conflictos, esfuerzo atencional, regula la agresión y los estados motivacionales, su principal función es “en los procesos de habituación y aprendizaje, el mantenimiento de una consistencia temporal durante las respuestas conductuales, así como la integración de respuestas atencionales relacionadas con los procesos afectivos” (Flores & Ostrosky, 2012).

Corteza orbito medial (COM)

Por otra parte, la COM se encarga de la regulación de emociones, de las conductas afectivas y emocionales así como de las decisiones que se toman a partir del estado afectivo; “interviene en los procesamientos relacionados con la recompensa y permite detectar los cambios que ocurren a partir de un reforzamiento” (Flores & Ostrosky, 2012).

Con respecto a lo anterior, Flores & Ostrosky, (2012) mencionan tres divisiones de la corteza orbitofrontal (Figura 3) que son:

- Porción medial: Relacionada con la identificación de olores, sabores y estados fisiológicos.
- Porción lateral: Relacionada con el procesamiento de información somatosensorial y visual.
- Porción posterior: Relacionada con el procesamiento de estados afectivos.

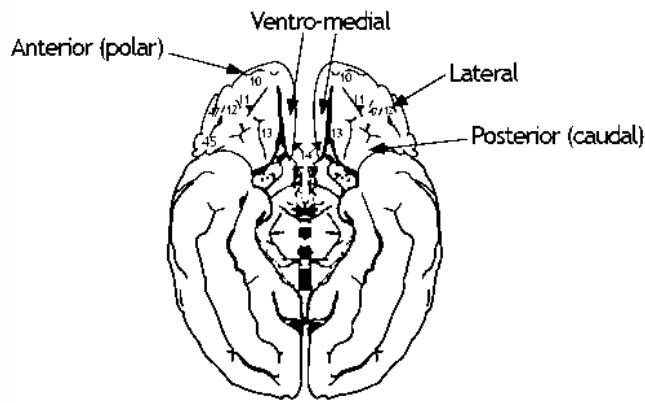


Figura 3. Flores, J.C. & Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de los lóbulos frontales y las funciones ejecutivas.*

Capítulo IV. Funciones Ejecutivas.

El ser humano a lo largo de la historia, ha ido adaptándose a su entorno para poder sobrevivir, y fue así, que empezó a presentar cambios biológicos, no solo en aspectos visibles (como son la complejión y postura corporal), sino, también en órganos internos como es el cerebro. Este órgano es uno de los más complejos y que más cambios ha presentado, tal y como lo demuestra el análisis de los primeros homínidos hasta llegar al homo sapiens, habiendo una gran evolución cerebral y, por consiguiente, el ser humano en la actualidad tiene una alta complejidad cognitiva.

A partir de este proceso de encefalización y aumento de la complejidad cognitiva, el individuo puede anticiparse a situaciones, tomando en consideración situaciones similares por las que ha pasado o por medio de un nuevo aprendizaje. Una de las principales áreas cerebrales relacionada con estos procesos es la corteza prefrontal, en la cual se encuentran las funciones que diferencian al ser humano del resto de los mamíferos y cualquier otro ser viviente. En esta zona se hallan los procesos cognitivos más complejos, es decir, las funciones ejecutivas (Tirapu-Ustároz, García-Molina, Luna-Lario, Verdejo-García y Ríos-Lago, 2012).

Cabe señalar que, Luria es considerado el antecesor directo del concepto de Funciones Ejecutivas (FE), él propuso, que en el cerebro hay tres unidades funcionales, las cuales son: la primer unidad, que se encarga del estado de alerta y motivación, y se encuentra ubicada en el sistema reticular y límbico; la segunda unidad, se encarga de la recepción, procesamiento y almacenamiento de la información, esta, se encuentra ubicada en las áreas corticales postrolándicas y por último, la tercera unidad, cuya función principal es la programación, control y

verificación de la actividad, de las cuales se encarga la corteza prefrontal (Ardila & Ostrosky, 2008).

Sin embargo, este término como tal, fue utilizado por primera vez por Muriel Lezak en 1982 en su artículo *The Problem of Assessing Executive Functions* publicado en *International Journal of Psychology*, en el, define las FE como capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente, a su vez, describe cuatro componentes esenciales en las funciones ejecutivas que son: formulación de metas, tomando este como la capacidad de generar y seleccionar estados deseables en el futuro, la planificación, que consiste en la selección de acciones, elementos y secuencias necesarios para alcanzar un objetivo, el desarrollo, en el cual se posee habilidad para iniciar, detener, mantener y cambiar entre acciones planificadas y la ejecución, que es la capacidad para monitorizar y corregir actividades (Tirapu-Ustároz et al. 2012).

Cabe señalar que, existen diferentes definiciones acerca de las FE, una de ellas es la de Tirapu-Ustároz et al. (2012, p. 91), en la cual menciona que las FE “son un conjunto de habilidades que están implicadas en la generación, supervisión, regulación, ejecución y el reajuste de conductas adecuadas para alcanzar objetivos complejos, especialmente aquellos que son considerados por el individuo como novedosos y precisan una solución creativa”, estas surgen a partir del encuentro entre el mundo externo y el interno, este último da una serie de soluciones y resultados de esas posibles soluciones.

Por otra parte, Flores-Lázaro (2006) lo retoma como una serie de procesos, los cuales tienen como objetivo la facilitación de adaptación ante nuevas situaciones, a partir de la regulación y control de las “habilidades cognitivas más básicas” como son la atención y la memoria ; estos proceso cognitivos, son aprendidos a partir de la práctica y repetición, dentro de los cuales se incluyen aspectos motores y cognitivos; a partir de esto, se seleccionan las acciones y pensamientos que trascienden e integran temporalmente la información (Korzeniowski, 2011); las FE “se caracterizan por intervenir exclusivamente en aquellas situaciones o problemas que requieren un procesamiento controlado, esto es, situaciones nuevas, complejas o que plantean un conflicto entre respuestas alternativas” (Introzzi, López-Ramón y Urquijo, 2008, p.243).

Desarrollo de las funciones ejecutivas.

En cuanto al desarrollo, Korzeniowski (2011) menciona que estas funciones comienzan desde el primer año de vida hasta la adolescencia tardía y se debe de considerar como un proceso de múltiples estados; a partir de esto, se retoma la existencia de 3 períodos sensibles en dicho desarrollo, el primero es entre los 6 y 8 años, posteriormente en el periodo de 10 y 12 años y por último, entre los 15 y 19 años, a su vez, estos períodos coinciden con la etapa de escolar el cual impacta en el desarrollo de dichos procesos; sin embargo, para algunos autores el periodo de finalización de estas funciones se prolonga hasta la edad de 24-25 años (Durston, et al.,2002),

En cuanto al desarrollo, este se caracteriza por un proceso de mielinización, el cual consiste en la formación de la vaina de mielina alrededor del axón o una célula nerviosa, de este modo, se podrá realizar la comunicación de una neurona a otra por medio transmisión de los impulsos nerviosos (Poch-Olivé, 2001). La mielinización es baja al momento de nacer, además, que este proceso es de manera paulatina durante las primeras etapas del desarrollo (infancia) (Calle-

Sandoval, 2017). Es importante señalar, que las regiones de la corteza prefrontal van a tener un desarrollo tardío en comparación con la maduración de otras regiones corticales y a pesar de que puede ser considerado como algo negativo o una desventaja para el ser humano no lo es, ya que se convierte en un “factor facilitador para la cognición”, creando rutas diversas conforme al aprendizaje que se va obteniendo con el paso de los años (ramificaciones), estas ramificaciones cerebrales permitirán el incremento de la plasticidad cerebral y la experiencia se convierte en un factor importante dentro del desarrollo del cerebro (Korzeniowski, 2011).

Acorde a lo anterior, los lóbulos frontales continúan desarrollándose hasta finales de la segunda década de la vida, esto se debe el aumento de la sustancia blanca y a la pérdida de materia gris cortical, lo cual va a permitir una comunicación más eficiente entre diferentes áreas del cerebro (Lozano-Gutiérrez & Ostrosky, 2011).

Como se mencionó en el capítulo 3, anatómicamente la corteza prefrontal se divide en tres regiones CDL, COF Y CFM. Es importante señalar que cada región de la CPF está relacionada con procesos específicos los cuales se ejemplificaran en la siguiente tabla.

Tabla 1.***Regiones de la corteza prefrontal y procesos que realiza cada zona***

Región	Proceso
Corteza Dorsolateral	Fluidez Flexibilidad mental Planeación Secuenciación inversa Memoria de trabajo Metacognición
Corteza Frontomedial	Control inhibitorio Seguimiento de reglas
Corteza Orbitofrontal	Procesamiento riesgo-beneficio

Nota: Tomado de Flores-Lázaro, Ostrosky-Solís y Lozano (2008)

A su vez, los procesos que se encuentran dentro de las FE se han clasificado de diferentes formas, una de ellas es desde una perspectiva dicotomía, los cuales lleva el nombre de procesos “fríos o calientes” (Bausela Herreras, 2014), esto se debe a que los procesos denominados “calientes” están relacionados con aspectos de valor afectivos y motivacionales mientras que los “fríos” son de tipo cognoscitivo (Lozano-Gutiérrez & Ostrosky, 2011).

Si bien es cierto, que existen distintos modelos que mencionan diversas FE, dentro de las principales podríamos señalar los retomados por Flores-Lázaro & Ostrosky (2008), que son:

1.- Fluidez: Es la velocidad y precisión en la búsqueda y actualización de la información, así como en la producción de elementos específicos en un determinado tiempo.

2.- Flexibilidad mental: Capacidad para cambiar un esquema de acción o pensamiento en relación a los resultados que se van obteniendo, si se está siendo eficiente o no, cambios en las condiciones del medio y/o las condiciones en que se realiza determinada actividad.

3.- Planeación: Es la capacidad para integrar, secuenciar y desarrollar pasos para el logro de objetivos a corto, mediano o largo plazo; estos no tiene una sola dirección sino que se van adecuando, a las situaciones que se van presentando (requiere de flexibilidad mental).

4.- Secuenciación inversa: capacidad para predecir de forma secuenciada determinadas acciones, tanto de manera progresiva como regresiva.

5.- Memoria de trabajo: capacidad para mantener información de forma activa, por un corto periodo de tiempo sin que el estímulo esté presente, para realizar una acción o resolver problemas utilizando información activamente.

6.- Metacognición: Capacidad para monitorear y controlar los propios procesos cognoscitivos, este proceso es el de mayor jerarquía cognitiva y por consiguiente es considerado como un proceso de mayor nivel.

7.- Control inhibitorio: Proceso que actúa como un regulador del comportamiento, detiene una reacción automática ante un estímulo, para reflexionarla y responder de manera optima.

8.- Seguimiento de reglas: Capacidad que tiene un individuo para respetar límites (control de impulsividad).

9.- Procesamiento riesgo-beneficio: Capacidad para actuar ante una situación indeterminada y aprender relaciones riesgo-beneficio, de forma que se

tenga una opción (con base en los riesgos calculados) la cual tenga más ventaja para la persona.

Es importante señalar que, si bien la corteza prefrontal tiene un papel muy importante en las FE, existen otras áreas del cerebro que influyen dentro de estas. Desde el punto de vista actual, “la función ejecutiva es mediada por redes dinámicas y flexibles” (Ardila & Ostrosky, 2008, p.4).

En otras palabras, estas funciones no solo están presentes en un aspecto del individuo, ya que están involucradas en el ámbito personal, laboral así como escolar, siendo este último, una de las áreas en la cual se le dedica más tiempo y años de vida; por ende, es necesario tomarlas en consideración al momento de hacer una valoración del desarrollo que van teniendo los alumnos/as durante los periodos escolares, puesto que, en la actualidad a pesar de las reformas educativas la mayoría de niveles escolares se sigue basando en un modo de enseñanza tradicionalista y se evalúa el desempeño de los estudiantes mediante un examen, el cual arroja un dato numérico (rendimiento académico), en cambio en el modelo de la escuela nueva, se centra en como el alumno/a se desenvuelve (aplicando el conocimiento obtenido en el aula, tanto teórica/práctica) ante diversas problemáticas y en un contexto real, y de esta manera se estarían evaluando las FE.

Marco metodológico.

Preguntas de investigación.

Pregunta general.

¿Qué relación tienen las funciones ejecutivas con el rendimiento académico en los jóvenes universitarios de la Escuela Superior Actopan?

Preguntas específicas.

1.- ¿Cuál es la relación entre la toma de decisiones riesgo–beneficio y el rendimiento académico en los universitarios de la Escuela Superior Actopan?

2.- ¿Cuál es la relación entre el seguimiento de reglas y el rendimiento académico en los universitarios de la Escuela Superior Actopan?

3.- ¿Cuál es la relación entre el control inhibitorio y el rendimiento académico en los universitarios de la Escuela Superior Actopan?

Objetivos.

Objetivo general.

Identificar la relación de las funciones ejecutivas con el rendimiento académico en los jóvenes universitarios de las carreras de Psicología, Derecho y Diseño Grafico de la Escuela Superior Actopan, mediante la aplicación de subpruebas neuropsicológicas, durante el ciclo escolar Enero –Julio del 2019.

Objetivos específicos.

- 1.- Describir la relación entre la toma de decisiones riesgo–beneficio y el rendimiento académico en los universitarios.
- 2.- Describir la relación entre el seguimiento de reglas y el rendimiento académico en los universitarios.
- 3.- Describir la relación entre el control inhibitorio y el rendimiento académico en los universitarios.

Hipótesis.

Los alumnos que obtienen un puntaje bajo en las pruebas de funciones ejecutivas tienen un rendimiento académico bajo.

Los alumnos/as que obtienen un puntaje bajo en la prueba toma de decisiones riesgo – beneficio tienen un rendimiento académico bajo.

Los alumnos/as que obtienen un puntaje bajo en la prueba de seguimiento de reglas tienen un rendimiento académico bajo.

Los alumnos/as que obtienen un puntaje bajo en la prueba de control inhibitorio tienen un rendimiento académico bajo.

Justificación.

La toma de decisiones, el control inhibitorio, seguimiento de reglas y la planeación son acciones que cada ser humano realiza de manera diaria, ya sea de manera consciente o no consciente; de modo que, en la presente investigación se analizarán estas funciones ejecutivas en relación con el rendimiento académico de los jóvenes universitarios de las carreras de Psicología,

Derecho y Diseño Grafico de la Escuela Superior Actopan (ESAc) perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH).

La importancia de este proyecto es que, por medio de los resultados obtenidos así como el análisis de los mismos entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico, se podrá identificar como es el proceso de tomar una decisión, el seguimiento de reglas e inhibición, es decir, si las decisiones que toman los alumnos/as ante determinadas situaciones son conscientes o no, y como esto impacta en su rendimiento académico; por otra parte este proyecto se realizará desde el enfoque neuropsicológico, el cual es reciente en México ya que este inicio en el país a principios de 1980 (Ostrosky y Matute, 2009).

Además, dicha investigación servirá como base para investigaciones futuras sobre las funciones ejecutivas, así como su influencia de estas en el rendimiento académico de los alumnos/as y como poder abordar estos procesos dentro del contexto escolar; por ende, los principales beneficiados serán los estudiantes debido a que se podrán desarrollar estrategias y técnicas que favorezcan su desempeño académico y por consiguiente, mejoren el rendimiento dentro de la universidad o incluso tomar en consideración estas indicaciones para un rediseño curricular.

Por otro lado, los datos obtenidos en esta investigación permitieron tener un panorama general del rendimiento en los alumnos/as y de este modo, poder tener fundamentos para poder realizar en un futuro intervenciones, tanto con personal administrativo, catedráticos y estudiantes. La información recabada por medio de la coordinación de cada una las licenciaturas, mencionadas con anterioridad, permitió tener una perspectiva de que existen factores que están influyendo en el rendimiento de los alumnos pero que aún no se han realizado acciones para afrontarlo y esto se

ve reflejado en los RA de las diferentes carreras (promedio por toda la carrera), los cuales son: Psicología con 8.21 Derecho con 8,13 y Diseño grafico con un promedio de 7.63.

Enfoque.

La presente investigación fue de enfoque cuantitativo, este enfoque se caracteriza por ser en secuencia, esto es, que lleva una serie de pasos de manera rigurosa y los cuales no se pueden brincar o evadir pasos.

Parte de una idea que se va delimitando y una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica; de las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se elabora un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos y se extrae una serie de conclusiones (Hernández, 2014).

Retomando la definición anterior, fue una investigación cuantitativa porque solamente se estudiaron las funciones ejecutivas de los jóvenes universitarios a partir del enfoque neuropsicológico y al momento de aplicar el instrumento de evaluación (batería de funciones ejecutivas) se hizo una medición de estos resultados y posteriormente se analizaron, llegando así a una conclusión, lo cual permitió corroborar o descartar la hipótesis, además, de que en este tipo de investigaciones se toma en consideración lo que son las variables dependientes e independientes, dentro de las cuales una influye sobre la otra.

Muestreo.

La investigación fue de corte no probabilístico, ya que dentro de este muestreo se tomó en consideración los criterios del investigador de acuerdo a la investigación a realizar, por

consiguiente, fue de tipo voluntario o también conocido como autoseleccionada, ya que los participantes accedieron de manera voluntaria a participar en esta (Hernández, 2014).

Elección de la muestra.

Para esta investigación se tomaron en consideración a alumnos que cursaban las carreras de psicología, diseño grafico y derecho, todos los alumnos que pertenecían a alguna de estas áreas tenían la misma posibilidad de participar, pero al ser una investigación en la que se tomaba en consideración determinados criterios, se tenía que cumplir con ciertos aspectos, como fue que vivieran con su padre y/o madre, que su nivel socio-económico fuera medio, así como cumplir con los criterios de inclusión.

Población (universo).

30 alumnos

Criterios de inclusión.

Hombres y mujeres.

Edad: 19 -22 años

Nivel socio –económico medio.

Que vivan con su madre y/o padre.

Qué cursen la carrera de psicología, diseño grafico o derecho.

No tener antecedentes de alteraciones neurológicas ni psiquiátricas.

CI 85 – 110

No tener un consumo excesivo de alcohol o tabaco.

No consumir alguna sustancia nociva.

Variables.

V.I: Funciones ejecutivas (procesos neurobiológicos de la zona pre-frontal)

V.D: rendimiento académico.

Definición conceptual.

Rendimiento académico se puede definir como, la nota o calificación que ha obtenido el alumno durante el periodo escolar que ha cursado con anterioridad (Gómez, et al. 2011: 91).

La toma de decisiones son aquellas elecciones, entre cursos alternativos de acción que permite ver la naturaleza de un problema así como analizar las alternativas posibles para poder resolverlo, tomando en consideración las oportunidades que se tienen para resolver dicha situación (Cuevas, 2014).

Desde el enfoque neuropsicológico esta toma de decisiones es una de las áreas importantes ya que está relacionada a las funciones ejecutivas las cuales permiten ver el nivel de madurez en los procesos cognitivos de las personas (Flores, 2008).

El control inhibitorio, es aquel proceso que actúa como un regulador del comportamiento, hace que una persona detenga una reacción automática ante un estímulo, para reflexionarla y posteriormente responder de manera optima y **el seguimiento de reglas,** es la capacidad que tiene un individuo para respetar limites (control de impulsividad) (Flores, 2008).

Definición operacional.

Rendimiento académico: Las notas o calificaciones obtenidas por los estudiantes.

Funciones ejecutivas: Resultados (puntuación) obtenidos a partir de las pruebas de funciones básicas: Stroop, laberintos y prueba de cartas “Iowa”.

Instrumentos de investigación.

Se aplicó la batería de Funciones Frontales y Ejecutivas la cual fue creada por Julio César Flores Lázaro, Feggy Otrosky Shejet y Azucena Lozano Gutiérrez, dicha prueba está integrada por quince subpruebas, cada una ellas evalúa diferentes funciones del área frontal así como áreas de esta, como son la front –orbital, fronto –medial, profrontal –dorsolateral y prefrontal anterior.

Las subpruebas que comprende dicha batería son: Stroop, laberintos y la prueba de cartas “Iowa”, señalamiento auto dirigido, memoria de trabajo visio-espacial secuencial, memoria de trabajo verbal-ordenamiento, prueba de clasificación de cartas, torre de Hanoi, resta consecutiva, generación de verbos, generación de clasificaciones semánticas, comprensión y selección de refranes y curva de metamemoria.

Aunque, para esta investigación solo se utilizaron las subpruebas que evalúan las funciones complejas y que dependen de la Corteza órbito –frontal (COF) y de la corteza prefrontal medial (CPFM), las cuales son la prueba Stroop, laberintos y la prueba de cartas “Iowa”.

Acorde a cada subprueba, se evalúa lo siguiente:

Stroop: Evalúa la capacidad de control inhibitorio

Laberintos: Evalúa la capacidad del seguimiento de reglas así como de respetar los límites.

Prueba de carta Iowa: Evalúa la capacidad para detectar y evitar aspectos de riesgo, así como para la detección y mantenimiento de selecciones de beneficio.

Con respecto a las puntuaciones normalizadas de esta prueba, tienen una media de 100, la interpretación de la puntuación total, así como la de cada una de las áreas permite clasificar la ejecución de una persona de la siguiente manera:

Normal alto → 116 en adelante

Normal → 85-115

Alteraciones leves a moderadas → 70-84

Alteraciones graves → 69 o menor

Procesamiento de resultados.

En esta investigación se utilizó el programa de *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 18; este programa se caracteriza por ser flexible en lo que respecta al análisis de datos y que los resultados los maneja de manera gráfica, permitiendo al investigador una mayor comprensión y comparación de los mismos.

El cual, es capaz de trabajar con datos que proceden de diferentes formatos, además, de generar gráficos sencillos, estadísticos descriptivos así como el análisis de estadísticos complejos.

Análisis de datos

El análisis de los datos se realizó mediante el uso de software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 18. Para el análisis de los resultados, en una primera etapa, se llevo a cabo análisis de limpieza de datos, posteriormente, se hizo análisis descriptivo para conocer las características sociodemográficas de la población. Finalmente se realizó la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* para comprobar la distribución de las variables y ver si se ajustaba a una distribución de tipo normal. Para llevar a cabo la estadística inferencial.

En un inicio la muestra estaba conformada por 40 participantes y se hizo una limpieza de datos de las variables rendimiento académico (RA) y puntuación de las funciones ejecutivas (FE), por medio de cajas de bigotes, para excluir los casos atípicos (positivos y negativos). Como resultado de este proceso se excluyeron 10 casos. Por lo que la muestra final fue de 30 participantes.

Análisis descriptivo

La muestra fueron alumnos/as de la Escuela Superior Actopan, los cuales cursaban alguna de las siguientes carreras: Psicología, Diseño Grafico y Derecho. El promedio escolar mínimo fue de 7.93 el máximo de 9.83. En total hubo la participación de 30 estudiantes, siendo 15 hombres y 15 mujeres (figura 4).

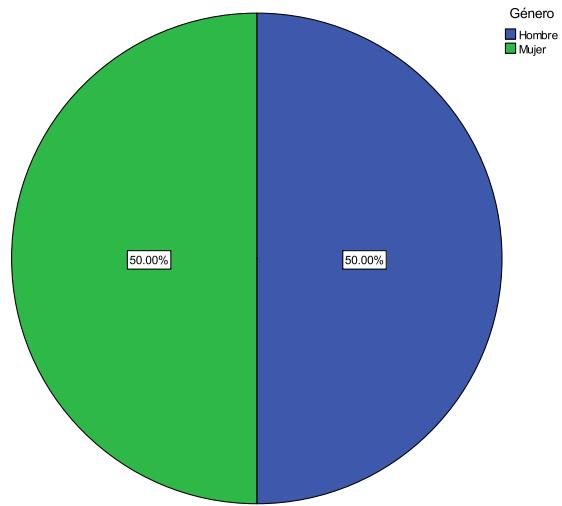


Figura 4. Porcentaje de participantes por sexo

Los participantes comprendían la edad de 18 a 22 años, a continuación en la figura 5 se muestra el número de alumnos/as que había por cada rango de edad.

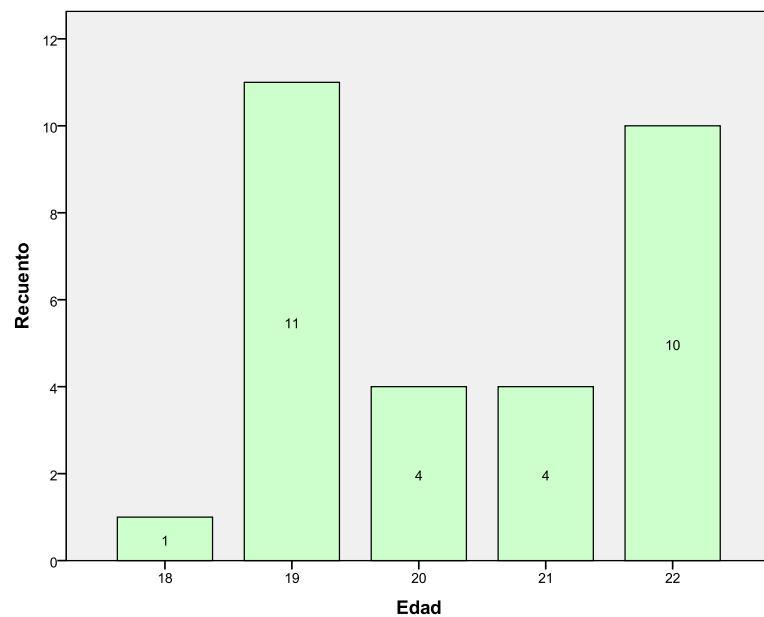


Figura 5. Distribución de edades

En una siguiente etapa, se realizaron histogramas y la prueba DE K-S en las variables en rendimiento académico (figura 6), puntuación natural de las funciones ejecutivas (figura 7), para ver la distribución de los resultados, obteniendo una distribución de forma normal.

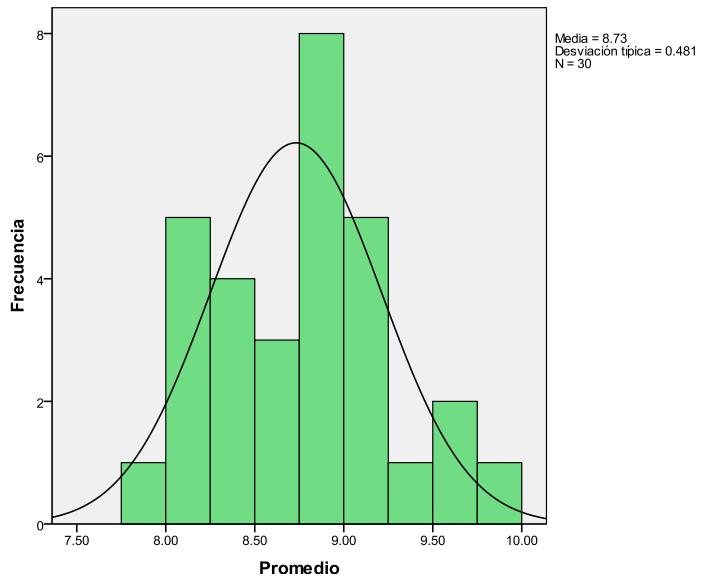


Figura 6. Distribución de RA.

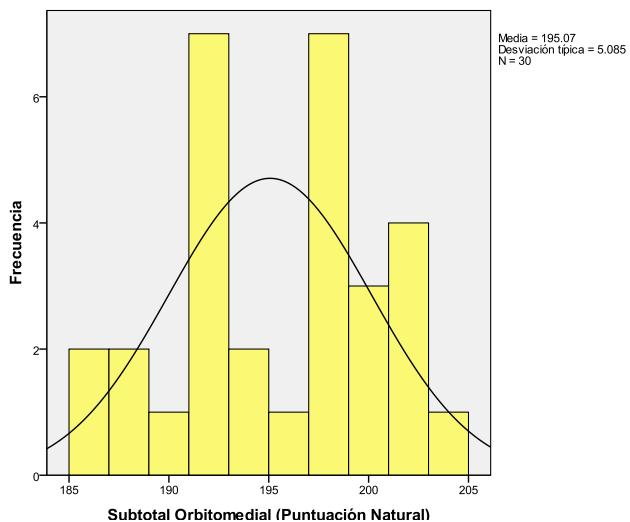


Figura 7. Distribución de las FE.

Análisis correlacional.

La tabla 2, permite observar que existe una correlación entre el rendimiento académico (promedio) y el subtotal orbitomedial (FE), sin embargo esta correlación es negativa, validando de esta manera la hipótesis alternativa, esto es, que si el alumno/a obtiene una puntuación alta en las FE su rendimiento académico es bajo o está en el promedio.

Tabla 2.

Correlación de RA y puntuación natural de las FE.

Correlaciones

		Promedio	Subtotal Orbitomedial (Puntuación Natural)
Promedio	Correlación de Pearson	1	-.239
	Sig. (bilateral)		.203
	N	30	30
Subtotal Orbitomedial (Puntuación Natural)	Correlación de Pearson	-.239	1
	Sig. (bilateral)	.203	
	N	30	30

Por otra parte, cuando se analizaron cada una de las FE ejecutivas de la prueba que son: toma de decisiones riesgo – beneficio, seguimiento de reglas y control inhibitorio se obtienen los siguientes datos.

En la prueba de laberintos, que mide el seguimiento de reglas se obtuvo una correlación positiva con una puntuación de 0.266 (Tabla 3), es decir, si el estudiante sigue las indicaciones que le da el catedrático dentro de sus actividades escolares tendrá un rendimiento académico alto.

Tabla 3.*Correlación de RA y seguimiento de reglas.*

Correlaciones			
		Promedio	Laberintos, Atravesar
Promedio	Correlación de Pearson	1	.266
	Sig. (bilateral)		.155
	N	30	30
Laberintos, Atravesar	Correlación de Pearson	.266	1
	Sig. (bilateral)	.155	
	N	30	30

Así mismo, se obtuvo una correlación no significante, en la toma de decisiones riego-beneficio tuvo una puntuación de 0.118 (Tabla 4) y en control inhibitorio 0.051 (Tabla 5); permitiendo ver de esta manera que estos procesos cognitivos tienen poca relación con el rendimiento académico.

Tabla 4. Correlación de RA y toma de decisiones riego-beneficio.

Correlaciones			
		Promedio	Juego de cartas. Porcentaje de cartas de riesgo
Promedio	Correlación de Pearson	1	.118
	Sig. (bilateral)		.533
	N	30	30
Subtotal Orbitomedial (Puntuación Natural)	Correlación de Pearson	.118	1
	Sig. (bilateral)	.533	
	N	30	30

Tabla 5.*Correlación de RA y control inhibitorio.*

Correlaciones			
		Promedio	Stroop forma A. Errores tipo Stroop
Promedio	Correlación de Pearson	1	.051
	Sig. (bilateral)		.789
	N	30	30
Stroop forma A. Errores tipo Stroop	Correlación de Pearson	.051	1
	Sig. (bilateral)	.789	
	N	30	30

Discusión.

La presente investigación tuvo como propósito indagar la relación entre las funciones ejecutivas (FE) específicamente toma de decisiones riesgo-beneficio, seguimiento de reglas y control inhibitorio con el rendimiento académico (RA) en universitarios. A partir de los datos obtenidos se puede observar que las FE y el RA tienen una correlación positiva.

Barcelo, Lewis y Moreno (2006) en una investigación llevada a cabo con alumnos universitarios de rendimiento académico alto y bajo, dicho estudio fue realizado con 36 estudiantes de los programas de Ingeniería de la Universidad del Norte, 18 de ellos tenían rendimiento académico alto y 18 rendimiento académico bajo; las pruebas que utilizaron para medir las funciones ejecutivas fueron Prueba de Stroop, Test de fluidez verbal y Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin, así como Test breve de inteligencia de Kaufman; al hacer el análisis de los resultados de estas pruebas con el RA de los universitarios se obtuvo que “el rendimiento académico no está directamente relacionado con las funciones ejecutivas”, pero si se analiza de manera individualizada cada una de las subpruebas, se ve que si existe una relación.

Esto coincide con los datos obtenidos en esta investigación, en los cuales se observa una correlación entre el seguimiento de reglas y rendimiento académico. Una posible explicación de este hecho, se podrá retomar como parte de las características dentro del modelo de la escuela tradicional, donde seguir reglas y acatar órdenes es uno de sus elementos principales la cual se ubica en el magistrocentrismo, en este, se ve al docente como un modelo a seguir, hay obediencia y disciplina (Campos-Gutiérrez, 2014), siendo el profesor la persona que organiza, sabe y dirige a los alumnos (Díaz-Alvarado, 2017).

De igual manera, Campo et al. (2016) retoma la importancia de las estrategias que el estudiante posea y dentro de este proceso, se encuentra la autorregulación, el cual es un factor determinante para que el escolar establezca metas y tenga una organización de sus actividades; a partir de esto, el alumno/a puede establecer una pauta de actuación, esto es, analizar y considerar que esfuerzos y actitudes va a realizar para conseguir lograr los objetivos que se planteó desde el principio (Lamas- Rojas, 2008) lo cual permitirá a su vez, que el escolar reflexione sobre su proceso de enseñanza-aprendizaje, para así poder ir “promoviendo un aprendizaje autónomo y el éxito académico” (Escanero-Marcén, Soria, Escanero-Ereza y Guerra-Sánchez,2013). Es decir, el estudiante requiere inhibir una serie de situaciones que se presentan y saber cómo actuar ante estas.

Es importante señalar que dentro de este trabajo no se tomaron en consideración otras FE, ya que el objetivo de dicho estudio, era ver la relación entre las funciones ejecutivas que son consideradas básicas por su naturaleza y las cuales se encuentran presentes dentro de otros procesos cognitivos (Metafunciones), ya que se consideró que serían las más representativas. Sin embargo, la literatura permite ver que hay relación entre algunas FE y el RA, un ejemplo de ello es la planeación. Dentro de este proceso, se encuentra la organización y gestión del tiempo para actividades escolares y extraescolares, esta gestión se centra en el establecimiento de metas tomando en consideración el tiempo disponible para la realización de estas, hay un establecimiento de objetivos y prioridades, conductas que la persona realiza para tener un uso eficaz del tiempo y abordaje de todas sus tareas (Durán-Aponte y Pujol, 2012), y la suma de todo esto, influye y contribuye de manera significativa dentro del rendimiento del alumno/a, como se lo manifestaron los estudios realizados por Durán-Aponte y Pujol (2012) y Ruíz-Sánchez y Zavala-Romero (2013), dentro de los cuales se tuvo una relación significativa entre la

planificación de actividades y rendimiento académico; de igual manera Garzón-Umerenkova y Gil-Flores (2018), señalan que:

El modo en que los alumnos distribuyen su tiempo, constituye un elemento principal en la diferenciación entre alumnado de bajo y alto rendimiento, los que obtienen resultados académicos altos pueden llegar a configurar patrones o hábitos que definen una estructura temporal semanal, diferenciando los momentos o días dedicados al estudio; esta estructuración de horarios, separando trabajo académico y otras actividades, no está presente en el alumnado de bajo nivel de rendimiento, que acaba dejando sus tareas para el último momento (Gil-Flores, 2018, p.9).

Rojas-Rincón y Rincón-Lozada (2015) señalan que las personas que tienen un rendimiento académico alto, tendrían un mejor desempeño en la integración secuencia y desarrollo de procesos interactivos, logrando cumplir metas a corto, mediano y largo plazo. De igual manera, un estudio realizado por Ramos-Galarza, Jadán-Guerrero y Gómez-García (2018) obtuvo una correlación significativa con la planeación, así como con la flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo (MT). Respecto a la MT López (2013) desarrollo una investigación entre el RA y MT en infantes, teniendo como resultado una relación positiva y mencionando que al transcurrir los años escolares esta relación se mantendría; esto es corroborado por Zapata-Piña (2018) quien realizó un estudio entre estas mismas variables, pero en estudiantes universitarios y en la cual, obtuvo una correlación positiva.

En relación a la flexibilidad cognitiva, el estudio realizado por García-Arias (2012) muestra una relación entre este proceso y el RA, así como en el estudio de Best, Miller & Naglieri (2011)

y el de Cid-Sillero, Santiago-Ramajo y Martín-Lobo (2018), dentro de los cuales se obtuvieron correlaciones positivas-fuertes entre estas dos variables; esto se puede deber a que durante la carrera se está en constante cambio (docentes, modos de enseñanza, etc.) a los cuales el alumno/a se tiene que adaptar, tanto de manera conductual como cognitiva. Otro proceso que se relaciona con el RA es la metacognición, Thornberry-Noriega (2008) y Campo, Escoria, Moreno y Palacio (2016) a partir de investigaciones realizadas con estas variables, mencionan que hay una correlación positiva entre estas, y dentro del ámbito escolar se puede observar cuando el estudiante empieza a reflexionar sobre los conocimientos que va obteniendo, de qué manera reforzarlas y encontrar nuevas estrategias aprendizaje.

Por otra parte, una nueva línea de investigación sería, la relación que tienen la inteligencia o Coeficiente Intelectual (CI) con cada uno de los procesos que conforman a las Funciones Ejecutivas, a su vez, García-Molina, Tirapu-Ustároz, Luna-Lario, Ibáñez y Duque, (2010) hacen mención que las FE están en relación con dos tipos de inteligencia, la inteligencia cristalina (Ic) y la inteligencia fluida (If), ambos términos propuestos por Catell. Es relevante señalar que la Ic se puede definir como aquellos conocimientos que se han obtenido a partir de la educación y experiencia, entro de estos se pueden encontrar palabras del vocabulario, acontecimiento históricos, conocimiento científico, etc.; y la If es aquella capacidad donde es utilizada la lógica y otras habilidades para poder aprender y adquirir nueva información como es la comprensión de nuevos términos, resolución de problemas, etc. (Shipley, Gruber, Martin & Klein, 2014).

Además García-Molina, et al. (2010) hace mención de una posible la relación entre la MT y la inteligencia (Ic e If); tomando en consideración esto, se puede tener otra línea de investigación,

la cual sería indagar, si la Ic y la If tienen relación con la MT, así como con los diferentes procesos cognitivos de orden superior (FE).

Un aspecto a mencionar, es que durante mi desarrollo profesional pude detectar este tipo de situaciones con algunos compañeros de clase, así como conocidos de otras carreras; los que planificaban sus actividades tanto escolares como personales tenían un rendimiento académico por arriba de aquellos que realizaban sus trabajos de último momento. De igual manera aquellas personas que memorizaban la información para los exámenes tenían una calificación mayor a aquellos que lo comprendieron, sin embargo, cuando se realizaban actividades enfocadas en un escenario real, presentaban dificultad para resolverlas y afrontarlas de una manera óptima.

Limitaciones, ventajas, posibles direcciones

Es importante retomar que aparte de las FE, existen otros factores que pueden influir en el RA de los estudiantes, Zapata-Piña (2018) hace mención que dentro de estos se encuentra el tipo de examen que se aplica para medir el conocimiento de los alumnos/as, así como el modo de enseñanza del docente, a su vez Caso-Niebla y Hernández-Guzmán, (2007) y Zapata, Reyes, Lewis y Barceló (2009) lo retoman esto haciendo mención de que existen variables afectivos, emocionales, motivacionales, de personalidad, aptitudinales e actitudinales que aparecen en determinados momentos, preocupación por otros aspectos escolares, (Willcox, 2011), el apoyo familiar, (Guevera, Jaramillo y Tovar, 2013) (Gómez, Oviedo y Martínez, 2011), cuestiones sociales (Garbanzo, 2007), los hábitos de estudio (Iglesias y Vera, 2010) y nivel socioeconómico (Cruz, Medina, Jorge, Espinosa y Alejandria, 2014). También este RA se verá afectado por conductas de riesgo que los estudiantes realicen como son, el tener una vida sexual activa y no usar algún método anticonceptivo, trayendo consigo un embarazo no planeado; el consumo de tabaco, alcohol y/o alguna droga (Intra, Roales-Nieto y Moreno-San Pedro, 2011).

Beneficios.

Los resultados obtenidos en esta investigación permitió ver como las funciones ejecutivas están presentes en nuestro día con día y en todas las acciones que realizamos, desde cuestiones familiares, personales, laborales y académicas, retomando esto último, este estudio da una pauta, para indagar y en un futuro poder realizar adecuaciones a los diferentes modelos de evaluación bajo los que están los universitarios, así como el desarrollo de intervención dentro del currículo escolar, con la finalidad de fortalecer las diferentes funciones ejecutivas y así el estudiante obtenga beneficios dentro de la vida académica como fuera de esta.

Ahora bien, es posible realizar intervenciones dentro de las diferentes carreras (psicología, diseño grafico y derecho), en las cuales se abordarían la importancia de trabajar estos procesos con los alumnos, como puede ser la planificación. Este abordaje sería mediante pláticas y talleres, primeramente, dirigido a personal administrativo y docente durante el periodo intersemestral, ya que los profesores tendrían las herramientas necesarias al inicio del semestre. Después, se realizarían talleres al principio del semestre (la primera y segunda semana) con los alumnos/as, donde se les brindaría herramientas y mencionaría la importancia e impacto que estas adecuaciones tendrían en su vida.

Conclusión.

A partir de los datos obtenidos se observó una correlación negativa entre el rendimiento académico y las funciones ejecutivas. Lo que significa que a un mayor rendimiento académico hay una menor puntuación en las funciones ejecutivas básicas, lo cual podría deberse a que hay otras funciones ejecutivas que tienen mayor influencia en el rendimiento académico.

Por otra parte, al analizar cada función ejecutiva se observó que hay una correlación positiva entre la planeación y el rendimiento académico, esto es que a mayor puntuación en esta función mejor rendimiento académico.

No se encontraron correlaciones significativas entre control inhibitorio y la toma de decisiones y rendimiento académico.

Referencias

- Aguilar-Rebolledo, F. (2003). Plasticidad cerebral. *Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)*, 41 (1), 55-64.
- Arboccó de los Heros, M. (2016). Neurociencias, educación y salud mental. *Propósitos y Representaciones*, 4 (1), 327-362.
- Ardila, A., & Roselly, M. (2007). Capítulo 11 Funciones ejecutivas. En Ardila, A., & Roselly, M, *Neuropsicología clínica* (págs. 187-197). D.F. México: Manual Moderno.
- Ardila, A. & Ostrosky, F. (2008) Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 8 (1), pp. 1-21
- Bartra, R. (2007). Antropología del cerebro. La conciencia y los sistemas simbólicos (pág. 41-49) México: Fondo de la cultura económica.
- Barcelo, E., Lewis, S. y Moreno, M. (2006). Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan bajo y alto rendimiento académico. *Psicología desde el Caribe*, pp.109-138
- Bausela-Herreras, E. (2014). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*. 11 (1), pp. 21-34
- Blumen, S., Rivero C., y Guerrero, D. (2011). Universitarios en educación en educación a distancia: estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista de psicología*, 225-243.
- Bueno, D. y Forés, A. (2018). 5 principios de la neuroeducación que la familia debería saber y poner en práctica. *Revista Iberoamericana de educación*, pp. 13-25.
- Best, J.A., Miller, P.H. & Naglieri, J.A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, 21, pp. 327-336.

Calle-Sandoval, D.A. (2017). Filogenia y desarrollo de funciones ejecutivas. *Psicogente*. 20(38), pp. 368-381

Camera, R. M., Chavez, A. M., y Gómez, J. (1985). Reflexiones en torno al rendimiento escolar y a la eficacia terminal. *Revista de Educación Superior*, 14,1-7. Obtenido de <http://publicaciones.anuies.mx/acervo/revsup/res053/txt2.htm#1>

Campo, K., Escorcia,D., Moreno, M. y Palacio,J. (2016). Metacognición, escritura y rendimiento académico en universitario de Colombia y Francia. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 34 (2), pp. 233-252

Campos, A.L. (2014). III. ¿Qué es neurociencia? En Campos, A.L. *Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia* (Págs. 12-17). Bolivia. Centro Iberoamericano de Neurociencia, Educación y Desarrollo Humano.

Campos-Gutiérrez, E. (2014). *Las metodologías tradicionales de enseñanza desde la perspectiva de los familiares y docentes del Colegio Andolina* (tesis de posgrado). Universidad Internacional de La Rioja, Facultad de Educación.

Caro, D.M. (2013). El estudio del cerebro adolescente: contribuciones para la psicología del desarrollo. V Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XX Jornadas de Investigación Noveno Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Caso-Niebla, J. y Hernández-Guzmán, L. (2007). Variables que inciden en el rendimiento académico en adolescentes mexicanos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, pp.487-501.

Chú-Lee, A.J., Cuenca-Buele, S. y López-Bravo, M. (2015). *Anatomía y fisiología del sistema nervioso*. Ecuador: UTMACH.

Cid-Sillero, S., Santiago-Ramajo, S. y Martín-Lobo, M.P. (2018). Relation between executive functions and empathy and their influence on academic performance in students of Basic Vocational Training. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 16 (2), pp. 517-536.

Crossman, A.R. & Neary,D. (2007). *Neuroanatomía. Texto y atlas a color.* (3^{er} ed). España: MASSON.

Cruz, Z., Medina, J., Jorge, V., Espinosa, E. y Alejandria, A. (2014). Influencia de nivel socioeconómico en el rendimiento académico de los alumnos del programa educativo de ingeniería industrial en la Universidad Politécnica de Altamira. *Ciencias administrativas y sociales. Hadndbook*, pp.24-38.

Cuevas, V.E. (2014). *La toma de decisiones en la alta dirección a través de la inteligencia emocional como herramienta.* (Grado de Maestro en Administración con especialidad en Alta Dirección). Universidad Autónoma de Querétaro. Santiago de Querétaro.

Díaz-Alvarado, B. (2017). *La escuela tradicional y la escuela nueva: “Análisis desde la pedagogía crítica”* (tesis de grado). Universidad Pedagógica Nacional, Ciudad de México.

Durán-Aponte, E. y Pujol, L. (Junio 2012). Estilos de aprendizaje, gestión del tiempo y rendimiento académico en estudiantes universitarios. En Guerra-López, F. García-Ruiz, R., González-Fernández, N., Renés-Arellano, P. y Castro-Zubizarreta, A. (Coordinadores), V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje. Congreso llevado a cabo en Santander: Universidad de Cantabria, España.

Durston,S., Kathleen,M.T., Yang, Y., Ulug,A.M., Zimmerman, R.D. & Casey,B.J. (2002). *A neural basis for the development of inhibitory control.* Developmental Science, 5(4)

Escanero-Marcén, J., Soria, M.S., Escanero-Ereza, M.E. y Guerra-Sánchez, M. (2013). Influencia de los estilos de aprendizaje y la metacognición n el rendimiento académico de los estudiantes de fisiología. *Fundación educación médica*, 16 (1), pp.23-29

Escera, C. (2004). Aproximación histórica y conceptual a la neurociencia cognitiva. *Cognitiva*, 16 (2), pp. 1-21

Estebaranz-García, A. (1999). Capítulo VI. Evaluación. En Estebaranz-García, A. (Ed.), *Didáctica e innovación curricular* (pp. 369-383).Sevilla-España: Universidad de Sevilla.

Fernández-González, S., Paúl-Lapedriza, N., & Maestú Unturbe, F. (2003). El papel de la neuropsicología en la formación del psicólogo. *EduPsykhé. Revista de psicología y psicopedagogía*, 2(1), 67-80.

Ferré-Veciana, J. y Ferré-Rodríguez, M. (2013).*Neuro-psico-pedagogía infantil. Bases neurofuncionales del aprendizaje cognitivo y emocional*. Barcelona: LEBÓN,

Flores-Lázaro, J.C. (2006) Funciones ejecutivas. Flores-Lázaro, J.C. (Ed.) *Neuropsicología de los lóbulos frontales* (pp. 77-108) Tabasco, México: COLECCIÓN.

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

Flores-Lázaro, J.C. & Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 8 (1), pp. 47-58

Flores, J.C. & Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de los lóbulos frontales y las funciones ejecutivas*. México: Manual Moderno

Fonseca, E. G.P., Rodriguez., B. L.C., y Parrra., P. J. H. (2016). Relación entre funciones ejecutivas y rendimiento académico por asignaturas en escolares de 6 a 12 años. En *Hacia promoc. Salud.* 21 (2), 41 -58

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

Garcés-Vieira, M.V. & Suárez-Escudero, J.C. (2014). Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Revista CES MEDICINA*, 8 (1), 119-132.

García, R. (2013). Un acercamiento al rendimiento académico de los estudiantes de la licenciatura en sociología de la Universidad de Guadalajara. *Vínculos. Sociología, análisis y opinión.*, 33-57.

García-Arias, M. (2012). “*Las funciones ejecutivas cálidas y el rendimiento académico*” (tesis posgrado). Universidad Complutense de Madrid, España.

García-Molina, A., Tirapu-Ustároz, J., Luna-Lario,P., Ibáñez, J. y Duque,P. (2010). ¿Son lo mismo inteligencia y funciones ejecutivas? *Revista de Neurología*, 50 (12), pp. 738-746.

Garzón-Umerenkova, A. y Gil-Flores, J. (2018). Gestión del tiempo en alumnado universitario con diferentes niveles de rendimiento académico. *Educ. Pesqui.* 44, pp.1-16

Gómez, S.D., Oviedo, M.R., y Martinez, L.E.I. (2011). Factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante universitario. *En tecnociencia Chihuahua* 5(2), pp.90-97

Germán, G. Abrate, L., Juri,M.I., & Sappai, C. (2011). La escuela nueva: un debate al interior de la pedagogía. *Diálogos Pedagógicos*, 12-33.

Guevera, E.P., Jaramillo, R. y Tovar, S. (2013). Factores familiares y relación con el rendimiento académico en estudiantes de psicología. *Revista virtual Universidad Católica del Norte*, pp.122-140

Gómez, S.D., Oviedo, M.R., y Martínez, L. E.I. (2011). Factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante universitario. En *TECNOCIENCIA Chihuahua*. 5 (2), 90-97

Guzmán-Cortés, J.A. (2019). “Instrumentos cualitativos” Curso de Neuropsicología Infantil. Escuela Superior de Actopan, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: Actopan, Hidalgo.

Hernández., S. R., Fernández., C.C. y Baptista., L.M. (2014). Metodología de la investigación. México: mcgraw-HILL

Iglesias. L, y Vera, V. (2010). Factores Psicológicos, sociales y demográficos asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Rev. Psicol.*, pp. 2016-236.

Intra,M.V., Roales-Nieto,J.G. y Moreno-San Pedro,E. (2011). Cambio en las conductas de riesgo y salud en estudiantes universitarios argentino a lo largo del periodo educativo. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*,11 (1), pp. 139-147.

Introzzi, I., López Ramón, F., y Urquijo,S. (2008). Desempeño mnésico y funciones ejecutivas en pacientes con esclerosis múltiple (EM). *Avances en Psicología Latinoamericana*. 26 (2), pp. 242-251

Jiménez-Avilés, Á.M. (2009). La escuela nueva y los espacios para educar. *Revista educación y pedagogía*, 105 125.

Korzeniowski, C. G. (2011).Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología*. 7(13), pp. 8-25.

Lamas, H. (2015). Sobre el rendimiento escolar. Propósito y representaciones. *Revista de psicología educativa de la Universidad San Ignacio de Loyola*, 313-386.

Lamas-Rojas, H. (2008). Aprendizaje autorregulado, motivación y rendimiento académico. *Liberabit*, 14, pp.15-20.

Larrañaga-Otal, A. (2012). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje*. Bilbao: Universidad Internacional de la Rioja.

López, M. (2013), Rendimiento académico: Su relación con la memoria de trabajo. *Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”*, 13(3), pp. 1-19

Lozano-Gutiérrez, A., & Ostrosky, F. (2011). Desarrollo de las funciones ejecutivas y de la corteza prefrontal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 11 (1), pp. 159-172

Manes, F. (2014) *Usar el cerebro*, Argentina: Planeta

Mejía-Alcauter, A. (2011). El condicionamiento operante y su influencia en el ámbito educativo. *Temas de ciencia y tecnología*, 51-54.

Mendez, O. (2011). Calidad de la educación y rendimiento escolar en estudiantes de sexto grado de Monterrey, México. *Iberóforum. Revista de ciencias sociales de la Universidad Iberoamericana*, VI (12), 52-78.

Monje., A.C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. En Libro didáctico de metodología de la investigación en ciencias sociales. Colombia.

Morales, L.A., Morales, V., y Holgín, S. (2016). Rendimiento escolar. *Humanidades, tecnología y ciencia del Instituto Politécnico Nacional*, 1-5.

- Ortega-Loubon, C., & Franco, J.C. (2010). Neurofisiología del aprendizaje y la memoria. Plasticidad Neuronal. IMedPub Journals, 6(1:2), 1-7.
- Ostrosky., S. F y Matute., D.E. (2009). La Neuropsicología en México. En *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*.9 (2), 85-96
- Padilla-López, L.A., Téllez-López, A., Galarza del Ángel, J., Téllez-Olvera, H., Garza- González, M.T., y Garza-Yañes, C.E. (2016). Diccionario de neuropsicología. México: Manual Moderno.
- Paladines, C. (2008). El sistema tradicional de cátedra y sus vías de superación. *Educere*, 379-386.
- Pérez-Avendaño, G.E. (2006). Capítulo 2. Pedagogía de la educación tradicional. En Pérez Avendaño, G.E. *Módulo teorías y modelos pedagógicos* (págs. 111- 119). Medellín: Departamento de publicaciones FUNLAM.
- Poch-Olivé, M.L. (2001).Neurobiología del desarrollo temprano. *Contextos educativos*, 4, pp.79-94.
- Portellano, J.A. (2005). CAPÍTULO 1 Concepto de Neuropsicología. En Portellano, J.A. Introducción a la neurpsicología (3-8). Madrid: McGrawHill.
- Ramos G, D.A. (2009). “*Autoconcepto y su relación con el rendimiento académico en estudiantes universitarios inscritos en la licenciatura de psicología de la facultad de ciencias sociales de la universidad Francisco Gavidia, en el ciclo 2008*”. Tesis de licenciatura, San Salvador, El Salvador.
- Ramos-Galarza, C., Jadán-Guerrero, J. y Gómez-García, A. (2018). Relación entre el rendimiento académico y el autorreporte del funcionamiento ejecutivo de adolescentes ecuatorianos. *Avances en Psicología Latinoamérica*, 36 (2), pp. 405-417.

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

Redolar- Ripoll, D. (2014). Neurociencia cognitiva. Madrid: Editorial Médica Panamericana, pp. 3-21

Ruiz-Sánchez, M. y Zavala-Romero,C. (2013). La falta de administración de tiempo como factor que contribuye al bajo rendimiento escolar en los alumnos del SUA. *Revista electrónica en Ciencias Sociales y Humanidades Apoyadas por Tecnologías*, 2(1), pp. 92-98.

Segura-Castillo, M. (2005). El ambiente y la disciplina escolar desde el conductismo y el constructivismo. *Actualidades investigativas en educación*, 1-18.

Secretaria de Educación Pública (19 DE 03 DE 2019). *MEXTERIOR*. Obtenido de
<https://www.mexterior.sep.gob.mx/BASICA.html>

Shipley, W.C., Gruber, C.P., Martin, T.A. & Klein, A.M. (2014). Shipley-2 escala breve de inteligencia. México: Manual Moderno, p.3.

Sin embargo (10 de Febrero de 2016). El 50% de adolescentes en México tienen bajo rendimiento escolar, revela reporte de a OCDE. En *Sin embargo*. Recuperado de http://www.sinembargo.m/10_02_2016/1618098

Thornberry-Noriega, G. (2008). Estrategias metacognitivas, motivación académica y rendimiento académico en alumnos ingresantes a una universidad de Lima metropolitana. *Persona*, (11), pp. 177-193.

Tirapu-Ustároz, J. (2011). Neuropsicología – neurociencia y las ciencias “Psi”. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 5 (1), pp. 11-25

Tirapu-Ustároz, J., García-Molina, A., Luna-Lario,P., Verdejo-García,A., y Ríos-Lago, M. (2012).

Corteza prefrontal, funciones ejecutivas y regulación de la conducta. En Tirapu-Ustároz, J., García-Molina, A., Ríos-Lago, M., y Ardila-Ardila, A. (Ed.), *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas* (pp.89-92). Barcelona, España: Viguera.

Tortora, G. J., & Anagnostakos, N. P. (1989). *Principios de anatomía y fisiología*. México: Harla.

Tudela, P., y Bajo- Molina, M. T. (2016). Mente y cerebro: De la psicología experimental a la neurociencia cognitiva: Pío Tudela, una trayectoria científica. Madrid: Alianza Editorial, pp. 5-27.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (19 de 03 de 2019). *Reglamento escolar de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/admi8nyserv/dir_generales/juridica/reglamento_escolar09.htm

Vázquez de Castro Rué, A. (2014). *Evaluación tradicional vs Evaluación Competencial en Educación Primaria: Una comparativa entre la evaluación tradicional y la coevaluación por rúbricas*. (Grado de Maestro en Educación Primaria). Universidad Internacional de la Rioja.

Vilafranca-Manguán, I. (2012). La filosofía de la educación de Rousseau: el naturalismo eudamonista. *Revista d' Historia de l'Educació*, 33-53.

Willcox, M. (2011). Factores de riesgo y protección para el rendimiento académico: Un estudio descriptivo en estudiantes de psicología de una universidad privada. *Revista Iberoamericana de Educación*, pp.1-9.

Westbrook, R.B. (1999). John Dewey. *UNESCO: Oficina Internacional de Educación*, 1-11.

Zapata, L.F., Reyes, C., Lewis, S. y 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, pp.66-82

Zapata-Piña, K.M. (2018). “*Relación entre memoria de trabajo, ansiedad y rendimiento académico en estudiantes de un ISTP en el distrito de San Martín de Porres*” (tesis de posgrado). Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Anexos

Consentimiento informado



UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

ESCUELA SUPERIOR ACTOPAN

Proyecto: Funciones ejecutivas y su relación con el rendimiento académico en universitarios.

Estimado(a) alumno/a:

Introducción/Objetivo:

La alumna Carmina Aguilar Silva está realizando un proyecto de investigación para obtener el grado en Psicología. El objetivo del estudio es analizar la influencia de las funciones ejecutivas con el rendimiento académico en los jóvenes universitarios de la Escuela Superior Actopan, durante el ciclo escolar Enero –Junio del 2019; dicho estudio se está realizando en la Escuela Superior Actopan.

Procedimientos:

Si usted acepta participar en el estudio, ocurrirá lo siguiente:

Se le aplicaran las pruebas “RIST” y “BANFE”, estas escalas tiene como finalidad obtener datos relacionado con las funciones ejecutivas básicas y el rendimiento académico, a su vez se les aplicara una entrevista base para obtener datos de manera general sobre su persona.

La aplicación estas pruebas serán en la cámara de Gesell.

Beneficios: Usted no recibirá un beneficio directo por su participación en el estudio.

Confidencialidad: Toda la información que usted nos proporcione para el estudio será de carácter confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted quedará identificado(a) con las iniciales de su nombre y no con su nombre completo.

Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrá ser identificado(a).

Riesgos Potenciales/Compensación: Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio son mínimos. Si alguna de las preguntas de los cuestionario le hicieran sentir un poco incómodo(a), tiene el derecho de no responderla.

Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio, y tampoco implicará algún costo para usted.

Participación Voluntaria/Retiro: La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento. Su decisión de participar o de no participar no le afectara de manera académica.

Si usted acepta participar en el estudio, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

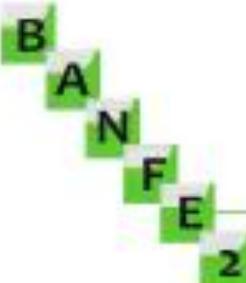
Consentimiento para su participación en el estudio.

Nombre y firma del participante: _____ Fecha: _____

Nombre y firma de la persona que obtiene el consentimiento:_____

Batería de funciones ejecutivas y lóbulos frontales (BANFE-2)





Protocolo

Julio César Flores López, Peggy Ostrosky Shejetyl Auxesia Lozano Gutiérrez

DATOS GENERALES

NOMBRE _____
FECHA DE EVALUACIÓN _____ / _____ / _____ NO. EXPEDIENTE _____
FECHA DE NACIMIENTO _____ / _____ / _____ IDIOMA _____
EDAD _____ GÉNERO _____ ESCOLARIDAD _____
LATERALIDAD _____ OCUPACIÓN _____
ESCOLARIDAD MADRE _____ ESCOLARIDAD PADRE _____
REFERIDO POR _____ TELÉFONO _____
MOTIVO DE CONSULTA _____

OBSERVACIONES MÉDICAS Y NEUROLÓGICAS

I.- Estado de alerta: conciente, somnolento, estuporoso, comatoso, etc.

II.- En caso de que la persona esté tomando algún medicamento, especifique cuál, la dosis y la duración del tratamiento:

III.- Otros exámenes: angiografía, electroencefalografía, otros.

IV.- Antecedentes médicos, niños, adolescentes y adultos:

IV.- Antecedentes médicos:

Marque con una "X" en caso de que tenga o haya tenido alguna de las siguientes enfermedades:

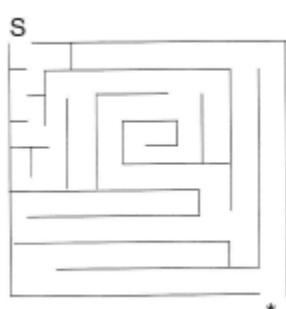
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Hipertensión Arterial | <input type="checkbox"/> Traumatismos craneoencefálicos |
| <input type="checkbox"/> Enfermedades pulmonares | <input type="checkbox"/> Diabetes |
| <input type="checkbox"/> Alcoholismo | <input type="checkbox"/> Tiroidismo |
| <input type="checkbox"/> Farmacodependencia | <input type="checkbox"/> Accidentes cerebrovasculares |
| <input type="checkbox"/> Disminución de agudeza visual o auditiva. | <input type="checkbox"/> Otros _____ |

1. Laberintos

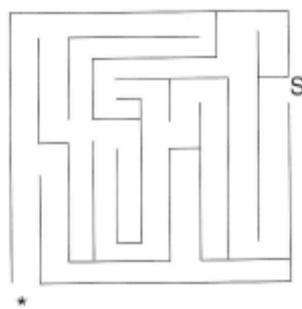
6 y 7 años (5 min) + 8 años (4 min)

Laberinto	Toca	Atravesa	Sin salida	Tiempo
1				
2				
3				
4				
5				
Total:				

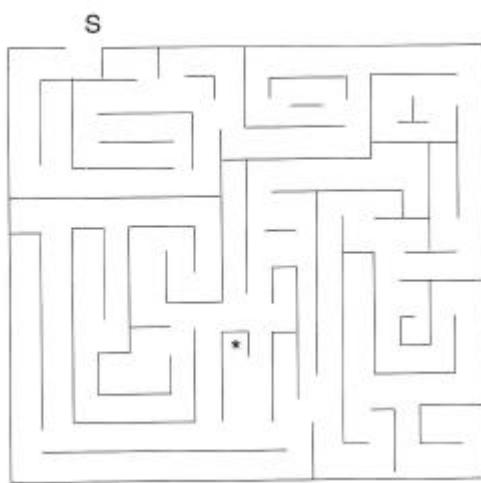
1.



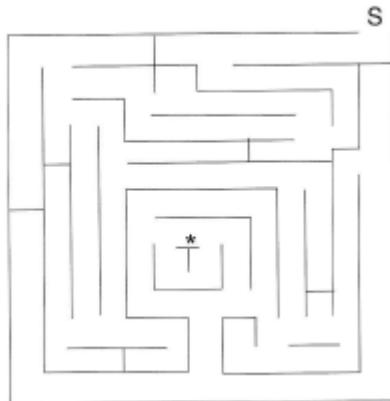
2.



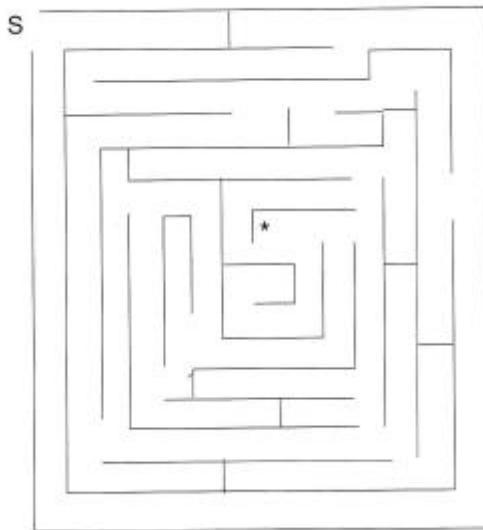
4.



3.



5.



8. Efecto Stroop Forma A



(5 minutos)

Columna	1	2	3	4	5	6	7
Fila							
1	Rojo	Café	Azul	<u>Café</u>	Negro	Rosa	<u>Café</u>
2	Café	<u>Azul</u>	Café	Rojo	<u>Rosa</u>	Negro	<u>Azul</u>
3	<u>Rojo</u>	Rosa	Rojo	<u>Verde</u>	Verde	Café	Verde
4	Azul	<u>Verde</u>	Verde	Rosa	<u>Café</u>	Azul	<u>Negro</u>
5	Negro	Rojo	Rosa	<u>Rosa</u>	Azul	Rojo	Rosa
6	<u>Negro</u>	<u>Rosa</u>	Negro	Café	<u>Negro</u>	Verde	<u>Rosa</u>
1	<u>Verde</u>	Café	<u>Azul</u>	Negro	<u>Verde</u>	Azul	<u>Rosa</u>
2	Café	<u>Negro</u>	Café	Rosa	Negro	Café	Verde
3	<u>Azul</u>	Rosa	<u>Negro</u>	Café	Azul	Rojo	<u>Azul</u>
4	Verde	<u>Café</u>	Azul	Rojo	<u>Rosa</u>	Verde	Negro
5	Rosa	<u>Verde</u>	<u>Rojo</u>	Azul	Verde	Rosa	<u>Verde</u>
6	<u>Café</u>	Azul	Rosa	Verde	<u>Negro</u>	Negro	<u>Rojo</u>

Aciertos (máximo 84) _____ Tiempo _____ Errores Stroop _____ Errores no Stroop _____

10. Juego de cartas

 (5 minutos)

Número de cartas:

$\frac{1}{2} = \frac{\text{_____}}{\text{_____}} = \frac{\text{_____}}{\text{_____}}$

$$2 = \underline{\hspace{1cm}} \quad \text{u} \quad \underline{\hspace{1cm}}$$

$$3 = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$$

$$4 = \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$5 = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$$

Total cartas _____ Puntos _____

Número de castigos:

$$1 = \frac{\text{_____}}{\text{_____}} = \frac{\text{_____}}{\text{_____}}$$

$$2 = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$$

$$3 = \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$4 = \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$5 = \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

Cartas ____ Castigos ____

Puntuación total (puntos menos castigos) _____

Porcentaje de cartas de riesgo

(cartas 4+ cartas 5) / (total de cartas tomadas) x100

*Al terminar la tarea, realizar las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles grupos de cartas eran los que más puntos le daban?

 2. ¿Con cuál grupo de cartas se quedaba con menos puntos?

 3. ¿Cuáles grupos de cartas le quitaban puntos con más frecuencia?

 4. ¿Cree que ganó o que perdió?

15. Efecto Stroop Forma B

(5 minutos)

* No aplicar a niños de 6-7 años.

Columna	1	2	3	4	5	6	7
Fila							
1	Rojo	Rosa	Azul	Café	Negro	Rosa	Rojo
2	Café	Azul	Café	Negro	Café	Verde	Café
3	Verde	Café	Rojo	Verde	Verde	Rojo	Verde
4	Azul	Verde	Verde	Rojo	Rojo	Azul	Negro
5	Negro	Negro	Rosa	Rosa	Azul	Negro	Rosa
6	Rosa	Rosa	Negro	Azul	Rosa	Café	Azul
1	Rojo	Verde	Rosa	Azul	Rosa	Verde	Rojo
2	Negro	Café	Café	Negro	Negro	Café	Verde
3	Azul	Rosa	Rojo	Rosa	Azul	Rojo	Azul
4	Café	Azul	Verde	Café	Negro	Azul	Rosa
5	Verde	Negro	Negro	Verde	Verde	Rosa	Negro
6	Rosa	Rojo	Azul	Rojo	Rojo	Negro	Café

Aciertos (máximo posible=84) _____

Tiempo _____

Errores Stroop _____

Errores no Stroop _____

Hoja de resumen BANFE

ÁREA	SUBPRUEBA	PUNTUACIÓN	
		NATURAL	CODIFICADA
ORBITOMEDIAL	Laberintos. Alravesar (codificado).		
	Juego de cartas. Porcentaje de cartas de riesgo (codificado).		
	Juego de cartas. Puntuación total (codificado).		
	Stroop forma "A". Errores tipo Stroop (codificado).		
	Stroop forma "A". Tiempo (codificado).		
	Stroop forma "A". Aciertos.		
	Stroop forma "B". Errores tipo Stroop (codificado).		
	Stroop forma "B". Tiempo (codificado).		
	Stroop forma "B". Aciertos.		
	Clasificación de cartas. Errores de mantenimiento (codificado).		
	SUBTOTAL		