

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades**

**Estudio correlacional entre la memoria de trabajo, inhibición de respuesta,  
y habilidad verbal con el éxito académico y el  
comportamiento en adolescentes**

**David Ramón Villagómez Pacheco**

**Graham Pluck, PhD, Director de Tesis**

Tesis de grado presentada como requisito  
para la obtención del título de Magister en Educación

Quito, 4 de mayo de 2017

# UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

## Colegio de Postgrados

### HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

Estudio correlacional entre la memoria de trabajo, inhibición de respuesta, y habilidad verbal con el éxito académico y el comportamiento en adolescentes

**David Ramón Villagómez Pacheco**

Graham Pluck, Ph.D.  
Director de la tesis

---

Ana Trueba, Ph.D.  
Miembro del Comité de Tesis

---

Daniela Ziritt, M.A.  
Miembro del Comité de Tesis

---

Nascira Ramia, Ed.D.  
Directora del programa

---

Hugo Burgos, Ph.D.  
Decano del Colegio de Posgrado

---

**Quito, 4 de mayo de 2017.**

**© DERECHOS DE AUTOR**

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: David Ramón Villagómez Pacheco

C. I.: 1719094664

Código del estudiante: 00133378

Lugar y fecha: Quito, 4 de mayo de 2017.

## **DEDICATORIA**

Dedico mi tesis a mis estudiantes. Ustedes son quienes deben luchar por mejores días para los más necesitados y olvidados. Este trabajo y todas las actividades de mi vida están inspiradas en mi Náyade. Espero que la vida me permita aprender y ser mejor para poder hacer tu vida feliz.

A mis padres, a mis hermanos, a mi amada esposa y a mis venerados antepasados que me guían desde algún lugar de la eternidad.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi tutor de Tesis, el profesor Graham Pluck, por honrarme al permitirme aprender de él, por su amabilidad, y caballerosidad. A mis profesoras por todo el conocimiento que compartieron con nosotros. Las admiro mucho. A mis talentosas y queridas compañeras de clase. A Pamela Almeida por su generosa colaboración. A la Universidad San Francisco de Quito porque su excelencia académica incentivo mi curiosidad epistémica. A la Institución Educativa Fiscal Andrés F. Córdova y en especial a su rectora, Idet Jácome, porque su actitud altruista permitió que gran parte de esta investigación sea posible.

## RESUMEN

En este estudio correlacional se analizan por un parte tres funciones ejecutivas y su relación con el rendimiento académico. Por otra parte, se indica la relación entre estas funciones ejecutivas y el comportamiento de adolescentes dentro de su institución educativa. El número total de participantes es 66. Se utilizaron las versiones en español del sub test Vocabulario WISC, Reading Span, y Hayling para medir la habilidad verbal, memoria de trabajo e inhibición de respuesta respectivamente. Una versión modificada de Hayling test que se aplicó a los participantes fue creada exclusivamente para esta investigación. Para medir el desempeño académico de los participantes se usaron sus calificaciones correspondientes a un periodo de cinco meses en cuatro materias: Lenguaje, Biología, Historia y Matemática. Adicionalmente, se aplicó una encuesta a cuatro profesores distintos sobre el comportamiento de cada uno de los 66 participantes. Como consecuencia, el análisis estadístico a través de SPSS indica correlaciones no solamente entre las funciones ejecutivas y algunas materias, sino también con el mal comportamiento.

## **ABSTRACT**

In the present research, the correlation of three executive functions and academic achievement is analyzed. In the same way, this study shows the relation of executive functions and students' misbehavior at school. The total number of participants is 66 adolescents. The Spanish version of Vocabulary WISC, Reading Span, and Hayling were used to measure verbal ability, working memory, and response inhibition respectively. A modified version of Hayling test was created and applied specifically for this study. To assess the academic achievement, five-month period grades of Language, Science, History, and Math were included. In addition, a behavior questionnaire about students' behavior was applied to four different teachers for each of the 66 participants. Consequently, the statistical analysis with SPSS shows significant correlations between executive functions and the academic achievement in some subjects, as well with students' misbehavior.

## Tabla de contenido

<b>Resumen</b> .....	6
<b>Abstract</b> .....	7
<b>Introducción al problema Capítulo 1</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Antecedentes .....	111
El problema .....	12
Hipótesis .....	12
Preguntas de investigación.....	133
Contexto y marco teórico.....	13
Propósito del estudio.....	14
Significado del estudio.....	14
Definición de términos.....	15
Supuestos del estudio.....	16
<b>Revisión de la literatura Capítulo 2</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Géneros de literatura incluidos en la revisión .....	17
Pasos en el proceso de revisión de la literatura.....	17
Formato de la revisión de la literatura .....	17
Funciones ejecutivas.....	17
Las funciones ejecutivas influyen en quienes somos.....	18
Análisis psicofisiológico de las funciones ejecutivas.....	19
Desarrollo de las funciones ejecutivas.....	21
Psicopatologías y trastornos asociadas a las funciones ejecutivas.....	23
Inhibición de respuesta y memoria de trabajo influyen en otras funciones ejecutivas.....	24
Inhibición de respuesta.....	24
Memoria de trabajo.....	25
Factores asociados entre la inhibición de respuesta y la memoria de trabajo.....	26
La habilidad verbal y su relación con otras funciones ejecutivas.....	26
La habilidad verbal y su influencia en el test de Hayling y Reading Span.....	27
Funciones ejecutivas y el rendimiento académico.....	28
Funciones ejecutivas y el comportamiento.....	29
El contexto educativo ecuatoriano.....	30
El rendimiento académico y su medición en el sistema escolar ecuatoriano.....	31
<b>Metodología y diseño de la investigación Capítulo 3</b> .....	33
Justificación de la metodología seleccionada .....	33
Herramientas de investigación utilizadas.....	33
Descripción de participantes .....	37
Fuentes y recolección de datos .....	37
Consideraciones éticas.....	38
<b>Análisis de datos Capítulo 4</b> .....	39
Importancia del estudio.....	43
<b>Conclusiones Capítulo 5</b> .....	44
Respuestas a las preguntas de investigación .....	44
Limitaciones del estudio .....	47
Recomendaciones para futuros estudios .....	47
<b>Referencias</b> .....	49



<b>ANEXO A:</b> Formulario de consentimiento informado.....	57
<b>ANEXO B:</b> Encuesta de comportamiento.....	60

## **Tablas**

Tabla 1: Puntajes totales de todos los instrumentos aplicados .....	39
Tabla 2: Correlaciones entre calificaciones y comportamiento con memoria de trabajo y supresión de respuesta.....	41
Tabla 3: Correlaciones entre calificaciones y comportamiento con el test Hayling modificado.....	42

## **Figuras**

Figura 1: Hayling modificado.....	35
-----------------------------------	----

## Capítulo 1

### Introducción

En esta investigación se estudiaron las funciones ejecutivas del cerebro (habilidad verbal, memoria de trabajo, e inhibición de respuesta) y cómo estas están relacionadas, por una parte, al rendimiento académico y, por otra parte, al comportamiento de los estudiantes dentro de las aulas.

### Antecedentes

**Predictores del éxito académico y del comportamiento: una breve reseña.** Existen diferentes estudios sobre qué clase de elementos son mejores predictores del éxito académico. Algunos de ellos están orientados a examinar, por ejemplo: auto-concepto, experiencias positivas de liderazgo, preferencias hacia objetivos de largo plazo (Muijs, 1997; Adebayo, 2008), extroversión, amigabilidad, concienciación, apertura a nuevas experiencias, habilidades sociales (Malecki, & Elliot, 2002; Paunonen, & Ashton, 2001), sentido de pertenencia, identidad étnica (Sha, 2010), influencia del docente, familia, nutrición, sociabilidad (Hattie, 2008; Popkin, & Lim-Ybanez, 1982), etc. En el lado opuesto, el nivel de inteligencia en general es considerado una forma confiable de predecir el éxito académico, pero se analizan otros aspectos en conjunto a ella como por ejemplo la personalidad (Laidra, Pullmann, & Allik, 2007). En otros casos, la inteligencia en general es asociada con habilidades cognitivas como la habilidad verbal con la intención de obtener una explicación más profunda de los resultados obtenidos en los test aplicados para evaluarla (Deary, Strand, Smith, & Fernandes, 2007; Wechsler, 2004). Si bien en la literatura científica existen variados casos en los que se usan los factores mencionados, existe evidencia de que las funciones ejecutivas tienen una fuerte correlación con el éxito académico (Diamond, 2013, Best, Miller, & Naglieri 2011; St Clair-Thompson, & Gathercole, 2006).

En lo que corresponde a los predictores del comportamiento social, en estudios se mencionan las normas sociales (Baker, Little, & Brownell, 2003), actitudes, hábitos, intenciones (Verplanken, Aarts, Knippenberg, & Moonen, 1998) como predictores del comportamiento. Además, los cambios en el desarrollo cerebral de los adolescentes tienen un gran impacto en las funciones ejecutivas, lo que, por su parte, influye en el auto-conocimiento, en la auto-reflexión, y en el comportamiento (Blakemore & Choudhury, 2006).

### **El problema**

En este estudio se buscó entender mejor la relación entre las funciones ejecutivas de adolescentes, el logro académico, y el comportamiento en el contexto de la educación pública ecuatoriana. Investigaciones previas con adolescentes muestran un rol importante de la memoria de trabajo en el éxito académico, particularmente en matemática (Alloway & Alloway, 2010). Sin embargo, trabajos recientes con participantes mayores (estudiantes universitarios) sugieren que, en general, la inhibición de respuesta es más importante que la memoria de trabajo y el nivel de inteligencia en general para predecir el logro académico (Pluck, Ruales-Chieruzzi, Paucar-Guerra, Andrade-Guimaraes, & Trueba, 2016). En esta investigación se evaluaron funciones ejecutivas (habilidad verbal, la memoria de trabajo, e inhibición de respuesta) y se las comparó con las calificaciones obtenidas por estudiantes para determinar su relación con el rendimiento académico en cuatro materias específicas (Lenguaje, Biología, Historia, y Matemática). También, se examinó cómo estas funciones ejecutivas predicen el comportamiento de los estudiantes en el ambiente escolar.

### **Hipótesis**

En estudios previos se ha encontrado que la inteligencia puede predecir de alguna manera el éxito académico y el comportamiento en estudiantes. Sin embargo, otras investigaciones muestran que ciertos elementos distintos a la inteligencia, como las funciones

ejecutivas, son mejores predictores del logro académico. También, es importante considerar que estas investigaciones se han realizado con adultos y niños. Adicionalmente, se debe tomar en cuenta que no se han hecho estudios correlacionales previos sobre las tres funciones ejecutivas que forman parte de esta investigación, el logro académico y el comportamiento con la población de este estudio. Debido a que este es el primer estudio que se realiza en estudiantes adolescentes entre 15 y 16 años de una institución educativa fiscal del sur de Quito se presentó la hipótesis de que las funciones ejecutivas: inhibición de respuesta, memoria de trabajo, y habilidad verbal, no están relacionadas al éxito académico ni al comportamiento de los estudiantes dentro de su aula.

### **Preguntas de investigación**

Las preguntas de investigación relacionadas al tema propuesto son: ¿Cuál es el grado de relación entre la memoria de trabajo, la habilidad verbal y la inhibición de respuesta con el éxito académico en adolescentes entre 15 y 16 años? ¿Cómo se relacionan los niveles de comportamiento en estudiantes con el puntaje de las evaluaciones de sus funciones ejecutivas (inhibición de respuesta, memoria de trabajo, y habilidad verbal)?

### **Contexto y marco teórico**

El presente estudio se desarrolló en una institución educativa fiscal del sur de Quito. La mayoría de participantes son mestizos de clase económica baja. El ambiente escolar de los estudiantes está caracterizado por el uso de drogas, embarazo precoz, insuficiente infraestructura y sobrepoblación en las aulas. Por una parte, es por esta razón que el problema presentado en este trabajo de titulación ha sido estudiado desde el punto de vista educativo debido a que se analizó la relación de las funciones ejecutivas con el rendimiento académico. Por otra parte, se utilizó la perspectiva psicofisiológica para analizar el desarrollo de las funciones ejecutivas. Así mismo, se utilizó una perspectiva neurocientífica para comparar los resultados de las distintas pruebas, las calificaciones de los estudiantes y las

encuestas sobre comportamiento e interpretar el grado de relación que existe entre las distintas funciones ejecutivas que forman parte de esta investigación y las asignaturas que reciben los estudiantes. Por último, se incorporaron la sociología y la estadística para el análisis de los resultados de las encuestas sobre el comportamiento de los estudiantes dentro de las aulas, para obtener los índices de correlación y, también, para conocer si los datos son estadísticamente significativos.

**Propósito del estudio.** El propósito de este estudio fue explorar la correlación existente entre funciones ejecutivas (memoria de trabajo, inhibición de respuesta, y habilidad verbal), el éxito académico y comportamiento social en adolescentes entre 15 y 16 años de edad de una institución educativa fiscal del sur de la ciudad de Quito. El análisis correlacional se realizó sobre cada una de las funciones ejecutivas mencionadas, cuatro materias: historia, lenguaje, biología, y matemática, y cinco elementos del comportamiento: deshonestidad, interrupciones, atrasos, agresiones, e irrespeto.

**Significado del estudio.** No existen estudios previos publicados de investigaciones realizadas en instituciones educativas fiscales del Ecuador en los que se incluya los test que se aplicaron en esta investigación (Reading Span, WISC-IV, y Hayling test). En este sentido, las investigaciones relacionadas al campo educativo que se hayan desarrollado en el Ecuador son escasas. Uno de esos pocos estudios se llevó a cabo en el sur del país. En él se estudió la correlación entre las funciones ejecutivas y el aprendizaje en estudiantes de tercer año de educación básica (aproximadamente siete años de edad). Después del análisis se encontró que algunas alteraciones en las funciones ejecutivas tienen una correlación en el bajo éxito académico (Tene, 2013). Otro de los pocos estudios realizados en el Ecuador tuvo lugar en la Universidad San Francisco de Quito en donde se analizaron las correlaciones entre algunas funciones ejecutivas como la inhibición de respuesta y la memoria de trabajo como mejores predictores del éxito académico. Ese estudio se realizó con 64 participantes de pregrado

(Pluck, et. al., 2016). No hay estudios en el Ecuador sobre funciones ejecutivas en ninguna institución educativa fiscal con adolescentes como participantes. Adicionalmente, se incluye en el debate de la educación pública los avances en neurociencia. Un mejor entendimiento de cuáles son las habilidades más importantes para el éxito o fracaso académico ayudará eventualmente a los psicólogos y educadores a identificar problemas que pueden afectar el desempeño escolar y proponer soluciones.

### **Definición de términos**

Para la comprensión de la presente investigación es necesario definir los siguientes términos que pueden resultar nuevos o confusos:

Las funciones ejecutivas son habilidades cerebrales (corteza pre-frontal) que están relacionadas con el desempeño de tareas cognitivas complejas y cómo estas son controladas y coordinadas (Miyake, et al., 2000; St Clair-Thompson, & Gathercole, 2006). A través del uso de las funciones ejecutivas es posible la manipulación de las ideas, considerar opciones antes de actuar, evitar tentaciones que impidan la consecución de objetivos, predecir retos, permanecer enfocado (/a), etc, (Diamond, 2013).

La memoria de trabajo es considerada una de las funciones ejecutivas más importantes que permite guardar información para usarla después en diferentes contextos (Diamond, 2013). Tiene un rol importante en la resolución de problemas, comprensión del lenguaje, adquisición de nueva información y recuperación de antigua información, lo cual tiene un alto impacto en el aprendizaje de largo plazo (Baddeley & Hitch, 1974).

La inhibición o supresión de respuesta es una función ejecutiva responsable de voluntariamente reprimir una respuesta dominante o instintiva generada por un estímulo (St Clair-Thompson, & Gathercole, 2006), se la puede también llamar auto-control.

El éxito académico puede entenderse de distintas formas. En el presente estudio se lo relaciona únicamente con las calificaciones obtenidas por los estudiantes. Esta decisión se

basa en la utilización en estudios previos de evaluaciones que componen un currículo nacional para medir el éxito académico (Bull, Espy, & Wiebe, 2008; Lan, Legare, Ponitz, Li, & Morrison, 2011; Monette, Bigras, & Guay, 2011; St Clair-Thompson, & Gathercole, 2006). En el Ecuador se lo mide a través de calificaciones de 1 a 10 (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016a; 2016b).

### **Supuestos del estudio**

No existen registros del nivel de desarrollo de las funciones ejecutivas en adolescentes dentro del contexto en que se realiza esta investigación. Se espera que los resultados de este estudio sean comparables con los de otra investigación llevada a cabo por un estudiante de la Maestría en Educación de la Universidad San Francisco de Quito que se propone analizar el desarrollo cognitivo en niños y niñas de bajo y alto nivel socio-económico. Adicionalmente, se espera que las conclusiones de esta tesis contribuyan al entendimiento sobre la inteligencia de los estudiantes y sus capacidades cognitivas y cómo estas se relacionan por separado a cada una de las asignaturas que se incluyen en el análisis con el objetivo de informar al docente sobre su labor y generar cambios que mejoren la educación que reciben los estudiantes de la institución donde se desarrolla este estudio.



## **Capítulo 2**

### **Revisión de la literatura**

La revisión de literatura consideró aquellos estudios correlacionales previos sobre la influencia de las funciones ejecutivas que forman parte de esta investigación en el comportamiento y el rendimiento académico. Además, se incluyó la interpretación del autor del presente estudio.

#### **Géneros de literatura incluidos en la revisión**

**Fuentes.** La información para la elaboración de esta revisión de literatura provino de artículos científicos revisados por pares y publicados en reconocidas revistas científicas sobre psicología, neurociencia, y educación. Adicionalmente, se usaron libros sobre psicofisiología y desarrollo humano. También, se utilizaron datos estadísticos provenientes de instituciones gubernamentales sobre el nivel académico de las instituciones educativas en el Ecuador.

#### **Pasos en el proceso de revisión de la literatura**

Los temas generales y subtemas de la revisión de literatura fueron seleccionados, organizados y re-organizados después de analizar el contenido de los artículos científicos más relevantes y las fuentes que sirvieron de sustento para la elaboración de este trabajo. Se consideraron los aportes científicos existentes de manera general a específica.

#### **Formato de la revisión de la literatura**

El diseño de la revisión de literatura se compone de temas y subtemas que fueron ordenados en relación a las variables presentadas. Los temas a desarrollarse son cinco y se presentan a continuación.

### **Funciones ejecutivas**

Las funciones ejecutivas están relacionadas con la ejecución de tareas cognitivas complejas y cómo éstas son controladas y coordinadas (Miyake, et al., 2000; St Clair-

Thompson & Gathercole, 2006). Entender las funciones ejecutivas es una tarea difícil debido a que muchas investigaciones usan el término funciones frontales como sinónimo de funciones ejecutivas. Algunos estudios abordan el análisis de las funciones ejecutivas desde una perspectiva únicamente psicológica en algunos casos, y desde la perspectiva anatómica en otras mediante el examen de las diferentes regiones en el lóbulo frontal y sus conexiones con el cerebro entero (Stuss & Alexander, 2000). Investigaciones muestran que las funciones ejecutivas son un conjunto de mecanismos que controlan el funcionamiento de diferentes procesos sub-cognitivos que intervienen en la conducta y la cognición humana (Miyake et al., 2000). Mediante el uso de las funciones ejecutivas es posible manipular las ideas, tomar tiempo para considerar pensamientos antes de actuar, evitar tentaciones, predecir problemas, dar cuenta de estímulos novedosos, estar concentrado, etcétera (Diamond, 2013). Teniendo en cuenta esto, las funciones ejecutivas pueden ser categorizadas en: habilidades de creación de objetivos, planificación, comportamiento orientado a metas y rendimiento efectivo (Jurado & Roselli, 2007). Las que en esta investigación se van a estudiar: habilidad verbal, memoria de trabajo, e inhibición de la respuesta, tienen características que se analizarán a continuación para alcanzar una mejor comprensión del propósito de este trabajo.

### **Las funciones ejecutivas influyen en quiénes somos**

Como señala la investigadora y científica estadounidense Adele Diamond (2013), “las funciones ejecutivas permiten jugar mentalmente con las ideas” (p.1). Esta afirmación nos lleva a concluir que no solo tienen un rol determinante en la formación de metas, el comportamiento y la planificación, sino que también nos permiten crear nuevos pensamientos y desarrollarnos intelectualmente y socialmente. El uso de las funciones ejecutivas hace posible que una persona deje de hacer lo que haya estado haciendo, resistir la tentación, y medir las consecuencias para seleccionar las mejores acciones que se deben tomar (Diamond, 2013). Es por esta razón que las funciones ejecutivas tienen estrecha

relación con la moral y el comportamiento ético (Ardila & Surloff, 2004). Para tener una visión más clara de cómo esto sucede debemos analizar las funciones ejecutivas desde tres perspectivas distintas. En primer lugar, desde la fisiología para identificar las partes del cerebro asociadas. En segundo lugar, el proceso de desarrollo de las funciones ejecutivas relacionado a la mielinización y al control ejecutivo en adolescentes. Y, en tercer lugar, las psicopatologías asociadas a las funciones ejecutivas, ya que de esta manera podemos entender mejor el aporte de estas funciones cerebrales en el normal desenvolvimiento del cuerpo humano.

**Análisis psicofisiológico de las funciones ejecutivas.** El encéfalo es toda la materia orgánica que se conecta a la médula espinal y que en orden ascendente se compone del rombencéfalo, mesencéfalo, y el prosencéfalo (Snell, 2007). El rombencéfalo se encarga de funciones vitales fundamentales como la respiración. Por su parte, el mesencéfalo se encarga de funciones como el sueño y la visión. La tercera gran porción del cerebro, el prosencéfalo es en donde se encuentra ubicada la corteza frontal, y es donde se desarrollan las funciones de segundo y tercer nivel (Snell, 2007) sobre las que se escribirán luego. La evidencia científica sugiere que las funciones ejecutivas están relacionadas a la corteza frontal (Elliott, 2003). Este alto grado de relación ha dado lugar a que muchos investigadores se refieran a las funciones ejecutivas como *funciones frontales* (Stuss & Alexander, 2000). El lóbulo frontal está asociado a la regulación de las respuestas a las señales que provienen de otras partes del cerebro y es en donde situaciones novedosas o cognitivamente exigentes son procesados por medio de habilidades como la planificación, la toma de decisión, el comportamiento dirigido al cumplimiento de objetivos, y el monitoreo de la efectividad de acciones orientadas a metas (Stuss, 1992). Debido a este variado rango de actividades, en el control de las funciones ejecutivas no interviene una sola región, sino que existen áreas fundamentales como el ganglio basal, la amígdala y el hipocampo que están relacionadas con las sensaciones,

movimientos y reacciones que experimenta el cuerpo humano y que ayudan al control ejecutivo. Para Stuss (1992) existe una jerarquía en las habilidades cerebrales, lo cual significa que hay una diferencia entre funciones de alto orden y de menor orden.

En el primer nivel se encuentran las señales recibidas por los sentidos (Stuss, 1992). En este nivel se encuentra, por ejemplo, el ganglio basal el cual se encarga de mantener apagadas ciertas regiones del cerebro hasta que exista un estímulo que lo active para posteriormente producir una reacción (Alexander, & Crutcher, 1990). Además, las operaciones cerebrales pueden ir de simples a complejas, aunque a pesar de su complejidad, es posible que las respuestas a los estímulos recibidos de los sentidos sean modificadas a través del aprendizaje y de la rutina, es decir, estas actividades inconscientes pueden ser modificadas por esfuerzos conscientes. Por su relación con hábitos y rutinas, el procesamiento casi automático en este nivel tiene mucha importancia en el comportamiento diario (Stuss, 1992). También, en este primer nivel la amígdala procesa los estímulos relacionados a los impulsos y las emociones (Adolphs, Baron-Cohen, & Tranel, 2002). La amígdala puede provocar dos tipos de reacciones: la primera, es una forma de respuesta breve que podría estar asociada al impulso natural de supervivencia. Un ejemplo de esto es cuando topamos algo caliente y retiramos la mano inmediatamente. En este caso la reacción del cuerpo no pasa por la corteza prefrontal, la cual es la encargada de las funciones ejecutivas, entre ellas, la planificación. En el ejemplo mencionado, el cuerpo no puede perder tiempo en un proceso de planificación puesto que necesita reaccionar a la brevedad posible. La segunda forma de actuar de la amígdala es, precisamente, enviar las emociones y los impulsos a la corteza prefrontal para que esta analice, con base en los recuerdos guardados en el hipocampo, cuáles serían las acciones más convenientes que el cuerpo deba realizar. Esto está relacionado a lo que Stuss (1992) menciona en su modelo jerárquico como el segundo nivel en donde las señales provenientes del nivel sensorial y perceptual son reguladas por el lóbulo frontal. Las conexiones entre la

zona prefrontal medial con las áreas de asociación multimodal están relacionadas a este segundo nivel (Stuss, 1992; Tirapu-Ustarroz, Muñoz-Céspedes & Pelegrín-Valero, 2002). La función primaria de esta conexión es direccionar de manera consciente las señales provenientes del área límbica hacia el cumplimiento de un objetivo a través de la anticipación, selección de metas, planificación, evaluación y monitoreo del comportamiento, selección y mantenimiento de atención (Stuss, 1992). Al igual que en el primer nivel, a través de la repetición, los nuevos comportamientos complejos que requieren un juicio consciente pueden eventualmente volverse automáticos, lo que quiere decir que el control de estos comportamientos en situaciones ordinarias baja a un nivel inferior (Stuss, 1992).

En este nivel de conexión, la región asociada a la memoria, el hipocampo, permite la formación de nuevos recuerdos y tiene un papel fundamental en ciertas funciones ejecutivas como la creación de objetivos y la planificación. Entre otros elementos, se usan los recuerdos y experiencias previas que guarda el hipocampo que, en conjunto con la habilidad de planificación asociada a la corteza pre frontal, posibilita decidir las acciones que se vayan a ejecutar. Así mismo, la corteza prefrontal permite desarrollar habilidades metacognitivas para reflexionar sobre cualquier proceso cognitivo en sí (Stuss, 1992).

Entender la conexión entre las funciones ejecutivas y el cerebro es una labor complicada debido a la posibilidad de que los procesos para completar una sola tarea estén relacionados no únicamente al funcionamiento de diferentes áreas de todo el cerebro sino también a diferentes regiones dentro del lóbulo frontal (Stuss & Alexander, 2000).

**Desarrollo de las funciones ejecutivas.** El desarrollo evolutivo del cerebro se da de manera jerárquica yendo desde las áreas motoras y sensoriales hasta las regiones asociativas incluyendo el área prefrontal (Stuss, 1992). El nivel de desempeño de las funciones ejecutivas parece estar dividido en tres etapas: la primera, la planificación simple y la búsqueda visual organizada a los 6 años; la segunda, comprobación de hipótesis y el control

de los impulsos a los 10 años; y la tercera, la planificación compleja, secuenciación motora, y la habilidad verbal durante la adolescencia (Stuss, 1992). En relación a estas etapas, el grado de mielinización indica también que la corteza prefrontal se encuentra entre las últimas áreas en desarrollarse (Yakovlev & Lecours, 1967). Las áreas supra límbicas compuestas por las áreas asociativas frontal, temporal y parietal tienen un proceso progresivo de mielinización (Stuss, 1992). En este proceso, la interacción del comportamiento y la base biológica cerebral juega un papel importante en la sobrevivencia y fortalecimiento de ciertos procesos sinápticos (Stuss, 1992). Es importante anotar que la mielinización en el sistema nervioso central sucede en el momento en el que la formación de las vías por donde transitan los impulsos nerviosos ha concluido (Snell, 2007). Las áreas asociativas de mayor nivel no se consideran completamente desarrolladas sino hasta los 10 a 12 años de edad, lo que parece compatible con el desarrollo del razonamiento operacional formal (Piaget, 1952). Es decir, las conexiones subcorticales relacionadas a la motivación y emociones se desarrollan más tempranamente que las conexiones que ayudan al control del área prefrontal (Casey, & Caudle, 2013).

Para educadores que trabajan con adolescentes, el funcionamiento cerebral cobra más importancia debido a que en esa etapa se desarrollan las áreas de Brodmann 9, 10, y 11 que se localizan en el lóbulo frontal y que participan en las funciones ejecutivas. Esto quiere decir que los adolescentes son propensos a no medir el riesgo y a dejarse llevar por los impulsos y las emociones. Sin embargo, tienen más facilidad de tomar decisiones apropiadas en situaciones que no representan una carga emocional o que no tienen una consecuencia inmediata (Casey, & Caudle, 2013). Estudios sugieren que una de las áreas que influyen en el bajo nivel de autocontrol en la adolescencia es el estriado ventral debido a que su maduración es previa a la corteza prefrontal (Casey, & Caudle, 2013).

**Psicopatologías y trastornos asociadas a las funciones ejecutivas.** Estudios de imagen han confirmado que las disfunciones ejecutivas han sido asociadas con la capacidad de funcionamiento del lóbulo frontal (Elliot, 2003). En otras investigaciones se evidencia que cada una de las operaciones cognitivas sigue un circuito que comprende el ganglio basal, el tálamo y el córtex (Posner, Rueda, & Canse, 2007). Por una parte, el procesamiento de los estímulos está relacionado a las conexiones entre el ganglio basal, el tálamo y la corteza prefrontal dorso lateral. Por otra parte, el procesamiento de respuesta está asociado a la conexión entre la estructura subcortical con la corteza prefrontal orbito lateral (Posner, et al, 2007). Los pacientes con esquizofrenia muestran déficits en la selección de estímulos. En la infección del sistema nervioso central conocida como corea de Sydenham se presentan limitaciones en la selección de respuesta (Díaz-Grez, Lay-Son, Del Barrio-Guerrero, & Vidal-González, 2004). En el síndrome de Tourette se ve afectada la capacidad de ejecución de la respuesta y los pacientes con déficit de atención por hiperactividad presentan disfunción en ambos: selección del estímulo y la ejecución de la respuesta. Esto sugiere que las operaciones cognitivas relacionadas a las funciones ejecutivas pueden sufrir daños independientemente (Posner, et al, 2007).

Los pacientes con daño en la corteza prefrontal muestran disfunción en la capacidad de juicio, organización, planificación y toma de decisión, así como también en el control inhibitorio y habilidades intelectuales (Elliot, 2003). Ejemplos de aquello son los trastornos asociados a la capacidad cognitiva y de adaptación social como el autismo y el trastorno desintegrativo de la infancia. En este último no solo existen problemas de adaptación social, sino también deterioro de la función motriz y cognitiva permanentes (Nass & Gross, 2001). En otros casos, exámenes cerebrales encontraron diferencias entre los impulsos eléctricos en pacientes con y sin dislexia, así como también se encontraron anomalías en las células de

la corteza frontal en autopsias a disléxicos, lo que resultó en una correlación entre la habilidad lectora y el desarrollo de la región frontal (Stuss, 1992).

### **Inhibición de respuesta y memoria de trabajo influyen en otras funciones ejecutivas**

En esta sección se analiza la interconectividad de las funciones dentro de la misma área prefrontal y cómo la funcionalidad de cada una puede influir en el desempeño de otra. En esta parte se citan estudios que, como resultado de la aplicación de pruebas psicométricas, han encontrado una correlación entre el desempeño de distintas funciones ejecutivas. Antes de ello, se resumirá el contenido más importante de la literatura especializada en memoria de trabajo e inhibición de respuesta.

**Inhibición de respuesta.** Esta es una función ejecutiva responsable de la capacidad para restringir voluntariamente una respuesta dominante o instintiva originada por un estímulo (St Clair-Thompson, & Gathercole, 2006). Esta es una función ejecutiva clave debido a que impide que la persona actúe de manera irracional y permite controlar la atención, el comportamiento, los pensamientos, las emociones, así como suprimir una fuerte predisposición interna o tentación externa y, en cambio, hacer lo que es más apropiado o necesario (Diamond, 2013). Se puede decir que la inhibición constituye la base de un desempeño adecuado de las diferentes funciones ejecutivas (Jurado & Roselli, 2007). De esta manera, inhibición de la respuesta puede ser definida como la capacidad de resistir las tentaciones y evitar actuar impulsivamente (Diamond, 2013). Aunque el ser humano es una criatura guiada por hábitos y por estímulos del ambiente, el ejercitar el control inhibitorio posibilita cambios y decisiones en lugar de acciones insensatas que pueden poner en riesgo la integridad del individuo. Por ejemplo, diariamente el cumplimiento de las normas y leyes que regulan la convivencia social pone a prueba la inhibición de respuesta.

Según Diamond (2013) el control inhibitorio se divide en: control inhibitorio de atención, y control de interferencia y auto-control. El control inhibitorio de atención se



refiere a la capacidad de seleccionar el centro de atención eliminando otros estímulos del ambiente (Diamond, 2013; Redolar, 2014). Por ejemplo, en un concierto de música clásica podemos de un momento a otro escuchar la combinación completa de instrumentos o fijar nuestra atención en el violín y pasar por alto otros instrumentos.

El control de interferencia es un tipo de inhibición cognitiva que restringe pensamientos o recuerdos no deseados (Diamond, 2013). Está es equivalente a las habilidades de autocontrol y autorregulación (Hofmann, Schmeichel, & Baddeley, 2012). Estos dos términos tienen diferentes enfoques: en primer lugar, la autorregulación puede ser comparada con el comportamiento dirigido hacia objetivos como sucede en las metas a mediano y largo plazo como aprender a tocar un instrumento musical o bajar de peso. En segundo lugar, el auto-control se refiere a delinear una serie de acciones específicas que podrían contribuir o evitar el logro de un objetivo o de una meta más general como, por ejemplo, cumplir las actividades de una dieta (Hofmann, et al., 2012).

**Memoria de trabajo.** Es un sistema central de capacidad limitada para el procesamiento y el almacenamiento temporal de información que posteriormente será usada para desempeñar tareas cognitivas de distinta complejidad (Daneman, 1991). La memoria de trabajo es considerada una función ejecutiva de gran importancia debido a que se encarga de guardar información que será usada en diferentes tareas como reportar una conversación, recibir un número y marcar para llamar, hacer cálculos matemáticos, o resumir textos (Diamond, 2013). El área del cerebro que la controla es la corteza prefrontal dorso lateral (Miyake et al., 2000). Tiene un papel relevante en la resolución de problemas, comprensión del lenguaje, adquisición de nueva información y recuperar viejos recuerdos (Baddeley & Hitch, 1974). Por esta razón, tiene un impacto en el aprendizaje a largo plazo. Además, es parte de un sistema de actualización que permite al cerebro evaluar acciones, dar sentido a la información y organizarla, procesar instrucciones y elaborar planes, incorporar nueva

información para mejorar el rendimiento, establecer las relaciones entre viejas y nuevas ideas, tener metas en mente, conocer las acciones relevantes, irrelevantes, apropiadas e inapropiadas para inhibirlas (Best, et al., 2011; Diamond, 2013.).

**Factores asociados entre la inhibición de respuesta y la memoria de trabajo.** El control de la dinámica de procesos de la cognición humana depende de la interrelación de las funciones ejecutivas (Miyake et al., 2000). Por ejemplo, la memoria de trabajo otorga a la inhibición de respuesta una representación activa de los objetivos y estándares, reconocer los elementos que necesitan atención y así evitar los estímulos negativos, procura la consecución de metas suprimiendo interferencias y pensamientos especulativos y reduce y regula los efectos de acciones no deseadas (Hofmann, et al., 2012). Básicamente, para tomar una decisión o evitar cometer ciertos actos, una persona necesita proceder basada en la información que ha sido guardada en la mente (Diamond, 2013).

### **La habilidad verbal y su relación con otras funciones ejecutivas**

**La habilidad verbal.** Muchas personas en algún momento de su vida se han admirado de la capacidad de ciertos locutores, cantantes, vendedores, o políticos para hablar por largos periodos de tiempo realizando rara vez muy cortas pausas para meditar las palabras que deben decir o cómo decirlas. Por otra parte, existen personas que necesitan más tiempo para encontrar las palabras adecuadas para poder expresar un mensaje de manera clara, y aún con tiempo hay personas a las que es difícil entender. La habilidad verbal es la última función sobre la cual se ha escrito y recibe una gran influencia de los factores ambientales (Jurado & Roselli, 2007). A través de resonancia magnética funcional, durante evaluaciones de habilidad verbal se ha observado la activación de la corteza prefrontal del hemisferio izquierdo específicamente el área de Broca, corteza pre-motora, y corteza prefrontal dorso lateral (Schlosser, et al., 1998; Whiteside, et al., 2016). Daneman (1991) menciona que la habilidad determinante para la habilidad verbal es la de comprensión más que la de

producción. De esta forma, el proceso cognitivo del cual resulta la habilidad verbal depende en gran medida de la corteza prefrontal.

**La habilidad verbal y su influencia en el test de Hayling y Reading Span.** En las evaluaciones de Hayling y Reading Span existe un componente verbal para medir la inhibición de respuesta en el primer caso y la memoria de trabajo en el segundo. Esto se debe a que el participante debe leer en voz alta frases escritas y responder palabras de acuerdo a las instrucciones que el examinador disponga en cada caso. En relación a los componentes verbales en evaluaciones psicométricas y su relación con funciones ejecutivas, en estudios previos se ha encontrado una correlación entre los resultados de un test llamado *Controlled Oral Word Association Test* (COWAT) que mide la producción espontánea de palabras asociadas a una categoría (semánticamente) o a una letra (fonéticamente), con el conocimiento de palabras, la memoria a largo plazo y la atención auditiva (Whiteside, et al., 2016). La memoria, por lo tanto, es crucial para la identificación de objetos y para entender o producir palabras de manera oral o escrita (Henry & Crawford, 2004).

La memoria de trabajo influye en la habilidad verbal ya que gracias a ella es posible que una persona pueda elegir las palabras más adecuadas con base en las que haya dicho previamente. Esta habilidad de procesar y guardar información simultáneamente diferencia a un buen lector, o a un buen hablante de uno que no lo es (Daneman, 1991). Por esta razón la habilidad verbal guarda mucha relación con pruebas como Reading Span o Hayling ya que las diferencias individuales en el procesamiento y almacenamiento de la información influyen en la producción de oraciones y palabras.

### **Las funciones ejecutivas influyen en el comportamiento y el rendimiento académico.**

Las funciones ejecutivas tienen un rol importante en el desempeño de varias actividades humanas. A continuación, se examinará información existente sobre la influencia

de las funciones ejecutivas que forman parte de este estudio en el rendimiento académico y en el comportamiento.

**Las funciones ejecutivas y el rendimiento académico.** En diversos estudios sobre los predictores del éxito académico existe un enfoque socio cultural y examinan el auto concepto, experiencias exitosas de liderazgo, preferencia por los objetivos a largo plazo (Adebayo, 2008; Muijs, 1997), extraversión, amabilidad, diligencia, neuroticismo, apertura a la experiencia, las habilidades sociales (Malecki, & Elliot, 2002; Paunonen, & Ashton, 2001), sentido de pertenencia, identidad étnica (Sha, 2010), influencia docente, familia, nutrición, sociabilidad (Hattie, 2008; Popkin, & Lim-Ybanez, 1982), etc.

Además de estos factores, se ha demostrado que el nivel de inteligencia en general no predice totalmente el éxito académico puesto que pueden intervenir otros factores como la personalidad y el comportamiento (Laidra, et al., 2007). Por esta razón, el nivel de inteligencia general es asociado con habilidades cognitivas como la habilidad verbal con el propósito de obtener una explicación más detallada de los resultados de pruebas psicométricas aplicadas para evaluarla (Deary, et al., 2007; Wechsler, 2004). Por otra parte, muchos investigadores han encontrado una mejor correlación entre algunos elementos relacionados a la inteligencia general y el rendimiento académico, especialmente la inhibición de respuesta (Pluck, et al., 2016). Si se considera que la inhibición de respuesta es una función ejecutiva relacionada al autocontrol que incluye la selección de actividades dirigidas al cumplimiento de una meta, la disciplina, y el monitoreo y la evaluación de la efectividad de las acciones elegidas (Diamond, 2013), se puede concluir que debido a estas características se convierte en un factor determinante en el desempeño académico que incluso llega a competir con el nivel de inteligencia general (Pluck, et al., 2016).

Como se indica, resultados de investigaciones muestran que existe una fuerte correlación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en lugar de la

inteligencia general (Best, et al., 2011; Diamond, 2013; St Clair-Thompson, & Gathercole, 2006). Esto se confirmó por los resultados del estudio realizado por Stuss (1992) en donde 140 participantes de 3 a 28 años fueron evaluados en su habilidad de completar varias pruebas sobre funciones ejecutivas y se encontró que la mayoría de estas habilidades eran totalmente independientes del nivel de inteligencia general (*g*). Posteriormente, en un estudio en Inglaterra, los estudiantes que obtuvieron bajos puntajes en evaluaciones psicométricas que ligan la memoria de trabajo con las funciones ejecutivas tienen un desempeño menor a los estándares esperados en evaluaciones de inglés, matemática y ciencias (St Clair-Thompson & Gathercole, 2006).

**Funciones ejecutivas y el comportamiento.** Ciertamente existe un acuerdo entre muchos investigadores acerca de los predictores más fuertes del logro académico, pero también diferentes perspectivas de análisis científico al estudiar los factores que predicen el comportamiento social. Entre los elementos de mayor influencia en la forma cómo los adolescentes resisten a las influencias negativas de su contexto social se incluyen normas sociales (especialmente las creencias internas como esfuerzo y habilidad, y externas como las normas impuestas por padres y profesores), la auto-percepción, y el auto-control conductual (Baker, et al., 2003). Adicionalmente, las actitudes, los hábitos y las intenciones han sido consideradas para explicar qué influye en la planificación y en la conducta (Verplanken, et al., 1998). Además, los cambios en el desarrollo cerebral de los adolescentes tienen un tremendo impacto en las funciones ejecutivas que, por su parte, influyen en la conciencia de sí mismos, la auto reflexividad y el comportamiento (Blakemore & Choudhury, 2006). Si bien es cierto que el perfeccionamiento de las funciones ejecutivas deviene del proceso madurativo del cerebro de los adolescentes, también ocurre con la sensibilidad y vulnerabilidad al tomar decisiones en situaciones riesgosas y a la evaluación de su entorno social (Crone, 2009). El artículo escrito por Casey y Caudle (2013) presenta tres

generalizaciones sobre el autocontrol en adolescentes y las analiza a través de la prueba *go-no go*. Las autoras utilizan estudios de imagen del cerebro para incluir información sobre las áreas que intervienen en el proceso de inhibición de respuesta. Además de investigaciones en adolescentes, el artículo menciona que se realizaron estudios de imagen cerebral y la prueba *go-no go* con niños y adultos. Como resultado, se evidencia que los adolescentes tienen más facilidad de tomar decisiones apropiadas en situaciones que no representan una carga emocional o que no tienen una consecuencia inmediata. Así mismo, se evidencia que una de las áreas asociadas al bajo nivel de autocontrol es el estriado ventral que, debido a un desbalance del desarrollo entre esta área y la corteza pre-frontal, tiene gran influencia en la toma de decisiones.

### **El contexto educativo ecuatoriano**

La educación ha sido históricamente una herramienta de dominación y, aunque en la actualidad el currículo no tenga esa intención, hay metodologías y modelos organizativos dentro de las escuelas que impiden la participación democrática, la generación de ideas, el pensamiento crítico y, en general, la transformación social (Ponce, 1975). Esas prácticas son rezagos de una historia de dominación que no considera las ideas de los históricamente dominados y no permite su emancipación (Freire, 1972). En el sistema de educación ecuatoriano todos los estudiantes son obligados a aprender lo mismo bajo un modelo homogéneo y universal de la política educativa (Iaies & Delich, 2009) que a nivel administrativo no considera la gran diversidad de contexto de una institución educativa a otra. Adicionalmente, en el Plan Decenal 2006-2015 se plantean objetivos sobre la formación básica de los estudiantes, calidad del ejercicio docente en el aula, pertinencia de planes y programas, mejora en las metodologías de aprendizaje, textos escolares, evaluación, y formación docente (Ministerio de Educación del Ecuador, 2006). Vale la pena cuestionar estas normas y analizar de manera crítica en qué medida se han cumplido los objetivos

propuestos (Paladines, 2015). Además, es importante señalar que las relaciones de poder dentro de la estructura organizativa del sistema educativo ecuatoriano no han sido suficientemente estudiadas pues no existen investigaciones previas al respecto. El discutir la validez de un modelo en donde las ideas se piensan arriba y se ejecutan abajo (Jaies & Delich, 2009) y, también cómo esas ideas concuerdan con lo que ordena la Constitución y la Ley, podría contribuir al desarrollo de la calidad educativa.

En los últimos años hubo un incremento en la inversión estatal en educación hasta llegar al 17% del presupuesto general del estado, así como también hubo mejoras en infraestructura, capacitación docente, alimentación escolar, etc. (Paladines, 2015; Cevallos, & Bramwell, 2015). La inversión estatal ha dado buenos resultados, sin embargo, la calidad educativa es un logro que muy pocas instituciones ostentan. Esto se evidencia en el puntaje que las instituciones educativas obtuvieron en la evaluación Ser Bachiller realizada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa-INEVAL correspondiente al periodo 2014-2015. El promedio nacional es 773 lo que ubica a las instituciones educativas del país en un nivel elemental. Esto significa que los estudiantes poseen una noción de las destrezas previstas para graduarse pero no es lo que se espera de un estudiante graduado de bachillerato (INEVAL, 2015).

### **El rendimiento académico y su medición en el sistema escolar ecuatoriano**

El desempeño de los estudiantes ecuatorianos se mide por notas de 1 a 10. Se trata de una escala cuantitativa que se asocia con una escala cualitativa que desagrega cada calificación y explica el nivel de logro académico (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016a). Los estudiantes son evaluados de acuerdo al nivel de logro alcanzado en los objetivos de corto y largo plazo. Estos objetivos de corto y largo plazo están divididos en distintas destrezas con criterio de desempeño distribuidas para cada nivel escolar que, además, incluyen algunos criterios de evaluación de aplicación obligatoria. Cada año escolar

cuenta con dos quimestres (periodos de cinco meses), dentro de los cuales se distribuyen tres diferentes unidades de aproximadamente seis semanas cada una. Pruebas, trabajos y deberes son calificados y se añade a la calificación de actividades que los estudiantes cumplen con los profesores fuera del horario normal (Ministerio de Educación, 2016b).

Aunque muchos educadores pueden argumentar que el éxito académico debería considerar el comportamiento de los estudiantes, su nivel de motivación y la correspondiente aplicación del conocimiento adquirido en clase en diferentes contextos, etc., muchas investigaciones se basan en las calificaciones obtenidas por los estudiantes para medir a través de ellas el rendimiento académico. De esta forma, se han usado en investigaciones previas pruebas, tareas y calificaciones que forman parte de un currículo nacional para medir el éxito académico (Bull, et al., 2008; Lan, et al., 2011; Monette, et al., 2011; St Clair-Thompson, & Gathercole, 2006).



## Capítulo 3

### Metodología y diseño de la investigación

Este es un estudio cuantitativo correlacional de los resultados obtenidos en los diferentes procesos de evaluación sobre memoria de trabajo, inhibición de respuesta y habilidad verbal. Se incluye en el análisis comparativo las calificaciones de los estudiantes al finalizar el quimestre en el que fueron realizadas las pruebas cognitivas y la percepción de los profesores sobre el comportamiento de los participantes.

#### Justificación de la metodología seleccionada

Las preguntas de investigación presentadas en el Capítulo I fueron contestadas a través de la comparación entre variables bajo la metodología propuesta. En el caso de la primera pregunta se compararon, por una parte, la habilidad verbal, memoria de trabajo, e inhibición de respuesta para conocer en qué medida están relacionadas con el éxito académico determinado a través de las calificaciones de los estudiantes en el quimestre. En el caso de la segunda pregunta se compararon los puntajes de las funciones ejecutivas mencionadas con el resultado de las encuestas realizadas sobre el comportamiento de los participantes.

#### Herramientas de investigación utilizadas

El primer test que se aplicó fue el sub-componente de vocabulario de la batería de evaluación de inteligencia Wechsler cuarta edición WISC-IV (Wechsler, 2004). WISC es un conjunto de evaluaciones del nivel de inteligencia en general dirigido a personas de 6 a 16 años, de aplicación individualizada, y que se encuentra dividido en varias secciones: vocabulario, diseño con cubos, semejanzas, sucesión de números y letras, matrices, etc. La sección utilizada consiste en una serie de preguntas que buscan identificar palabras y definir las. A los estudiantes se les preguntó el significado de 36 palabras de complejidad progresiva. En el proceso, se indicó en la pantalla de un computador cada palabra y también

el examinador las leyó en voz alta. Las respuestas fueron registradas de forma escrita por el investigador. A través de esta prueba se valoró el nivel de habilidad verbal, la capacidad de formación de conceptos y el conocimiento de palabras de los participantes (Pezzuti, & Orsini, 2016; Wechsler, 2004). El índice de confiabilidad de esta prueba en participantes desde 13 a 16 años de edad es  $\alpha=,75$  (Conger, & Conger, 1975).

La segunda prueba utilizada fue Hayling. Este test consiste en dos secciones de 15 oraciones. Al final de cada oración de la primera sección (Hayling A), los participantes debieron completar con una palabra que tenga relación lógica con la oración. Por el contrario, al final de cada oración de la segunda sección (Hayling B), se pidió a los participantes que las completen con palabras que no tengan ninguna relación lógica con la oración. Se cronometró el tiempo de cada respuesta desde que el examinador terminaba de leer la oración hasta que el participante empezara su respuesta. A través de esta evaluación de dificultad progresiva se obtuvo información sobre el nivel de inhibición de respuesta (Collette et al., 2001; Pérez-Pérez, et al., 2016). Los datos de Hayling fueron codificados de acuerdo a las indicaciones de los autores del test. Para obtener el tiempo total de respuesta de cada sección se sumaron los tiempos de latencia de cada oración. Las respuestas de la sección B (supresión) se codificaron de 0 a 3 basados en cuan apropiada la palabra es, de esta forma altos puntajes indican una inhibición de respuesta más deteriorada (Burgess & Shallice, 1996). El índice de confiabilidad del tiempo de respuesta de la sección A es  $\alpha= ,846$ , del tiempo de respuesta de la sección B es  $\alpha=,797$  y del puntaje de la sección B es  $\alpha=,873$  (Pérez-Pérez, et al., 2016).

El tercer test es Reading Span. Esta prueba contiene grupos de frases que los participantes leyeron en voz alta en la pantalla de un computador. Tenía 5 secciones con 3 grupos de 2 oraciones al inicio hasta llegar a 3 grupos de 6 oraciones al final. Los participantes debían memorizar la última palabra de cada frase y luego decirla. La dificultad era progresiva ya que al inicio del test debían reportar 2 palabras y terminaban reportando 6.

El puntaje máximo de cada juego de palabras era 1, el cual se dividía para el número de palabras de cada sección. La máxima puntuación es 15. Esta es una forma de medir la memoria de trabajo (Redick et al., 2012; Elosúa, Gutiérrez, Madruga, Luque, & Gárate, 1996). El índice de confiabilidad de esta prueba es  $\alpha=.86$  (Friedman, & Miyake, 2004).

Como cuarto test, el profesor Graham Pluck diseñó un test de Hayling modificado en el que intervienen elementos de la prueba Reading Span y de la versión Hayling estándar. Este Hayling modificado usa un grupo diferente de oraciones al test Hayling estándar que se aplicó en esta investigación. Las oraciones que se usaron fueron tomadas de una versión anterior del test Hayling (Obeso, et al., 2011). En este Hayling modificado el participante tenía que en voz alta leer de la pantalla de una computadora una serie de oraciones. Cada una de las 7 secciones tenía entre 4 y 5 oraciones. La primera estaba completa y los estudiantes debían memorizar su última palabra. En las oraciones posteriores, debían esperar el sonido y el símbolo que indique si deben completar con una palabra que tenga sentido (iniciación) o con una que no lo tenga (supresión). Al final de cada grupo de oraciones, el participante tenía que mencionar la palabra que apareció al final de la primera oración (ver Figura 1). Las respuestas a cada oración, ya sea de iniciación o supresión, fueron cronometradas.

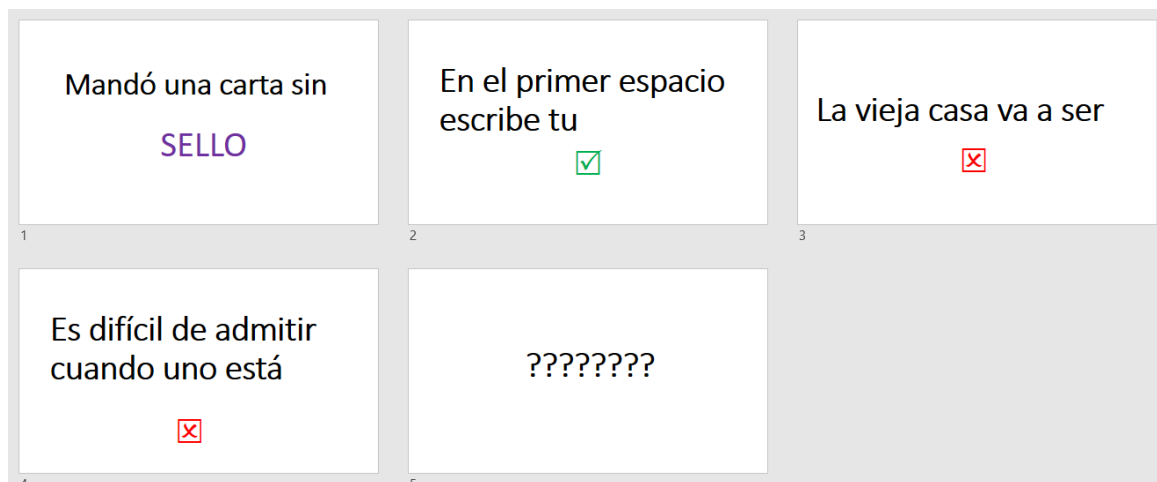


Figura 1. Hayling modificado. Esta imagen muestra una de las secciones del test.

El propósito de esta prueba modificada es reducir la posibilidad de que el participante use una estrategia planificada para completar las oraciones. En la evaluación Hayling modificada, el participante no conoce, sino hasta el último momento, si la tarea es de iniciación o supresión de respuesta. Adicionalmente, compromete su habilidad de mantener en su memoria de corto plazo una respuesta verbal planeada previamente, ya que están desarrollando tareas de memoria (leer en voz alta y memorizar una palabra). Debido a que el número de oraciones de supresión y de iniciación no era el mismo se obtuvo el promedio del tiempo de latencia de todas las respuestas (no la suma). El puntaje de los errores de la supresión de esta evaluación Hayling modificada se calcularon siguiendo las reglas del test Hayling estándar. Al igual que en aquel test, un puntaje alto indica deterioro en la supresión de respuesta.

También se usó una breve escala de comportamiento en el aula elaborada específicamente para esta investigación (ver Anexo B). A pesar de que existen algunas escalas sobre el comportamiento de los estudiantes en el aula, no se encontró una que sea apropiada aplicar en la población de estudio. Adicionalmente, ninguna ha sido validada para su uso en esta población. Por lo tanto, se aplicó una encuesta adaptada al propósito de estudio que se titula “Comportamiento Estudiantil”. Está basada en el conocimiento que el investigador tiene sobre los problemas de comportamiento de la población participante, así como también en lo que establecen las normas legales locales sobre el comportamiento de los estudiantes. Esta encuesta tiene cinco distintos parámetros: deshonestidad, interrupciones en clase, atrasos, agresiones, e irrespeto; con cuatro opciones de respuesta: nunca, rara vez, casi siempre, y siempre.

Por último, la institución educativa suministró las calificaciones del primer quimestre de los estudiantes participantes correspondientes a las cuatro materias (Lenguaje,

Matemática, Historia, y Biología) del año lectivo en curso. Para ello se contó con la autorización de sus representantes legales.

### **Descripción de participantes**

Esta investigación se desarrolló con estudiantes de 15 y 16 años de una institución de educación pública. El promedio de edad es 16,27 años *DS* 0,52. Con base en investigaciones previas, la cantidad de participantes que han sido incluidos en este estudio correlacional, del total de la población de estudiantes de 15 y 16 años de la institución, son 66. Los participantes fueron elegidos porque coinciden con el grupo al cual está dirigido el test WISC-IV y porque en el Ecuador no se han realizado este tipo de estudios con adolescentes. La mayoría de los participantes vienen de familias de bajos recursos económicos. Todos ellos son hispano-hablantes. Los criterios de exclusión fueron dificultades de aprendizaje, estudiantes que no hablen español y aquellos con discapacidad física, especialmente auditiva y visual.

**Número y género.** Para esta investigación se reclutaron 66 participantes voluntarios dentro del grupo de edad indicado anteriormente. Del total de participantes, 32 fueron mujeres lo que corresponde al 48,5%, y 34 hombres que corresponde al 51,5%. De los 66 estudiantes 64 se auto-identificaron como mestizos lo cual corresponde al 97%. Uno de ellos se auto-identificó blanco y otro afro-americano lo cual corresponde al 1,5% en cada caso.

### **Fuentes y recolección de datos**

Para la recolección de datos se adecuó un espacio dentro de la institución para la aplicación de cada uno de los test (WISC-IV Vocabulary, Reading Span, y Hayling Test). Estas pruebas se administraron de manera individualizada en determinadas horas libres. El tiempo de recolección de información fue de aproximadamente 40 minutos con cada participante. Cada día laborable se aplicaron los test a tres estudiantes, de esta forma la recolección de datos duró alrededor de 5 semanas. La información relacionada al

comportamiento provino de los docentes de las cuatro asignaturas consideradas en este estudio. Las calificaciones de los estudiantes fueron entregadas por las autoridades de la institución educativa bajo autorización de los representantes legales de los participantes. Estas corresponden al periodo de evaluaciones de los cinco primeros meses del año escolar. Se realizaron varias prácticas antes de las aplicaciones de los test con personas de la misma edad.

### **Consideraciones éticas**

Previa a la realización de esta investigación, se presentó una solicitud al Comité de Bio-ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad San Francisco de Quito. Dicho Comité comprobó que no había riesgos para los estudiantes y, tras verificar que se tomen las precauciones para proteger su identidad, aprobó el protocolo de investigación. De manera adicional, los participantes y sus representantes legales firmaron un consentimiento informado aprobado por dicho Comité (ver Anexo A).

## Capítulo 4

### Análisis de datos

#### Detalles del análisis

Una vez finalizada la recolección de datos, se valoró cada instrumento de acuerdo a las instrucciones establecidas para este proceso según los autores de estas evaluaciones. Para el análisis estadístico se usaron correlaciones no paramétricas (Spearman) debido a que la distribución de los datos recolectados correspondientes a las principales variables no era normal. Las medias aritméticas de los puntajes totales de cada una de las evaluaciones aplicadas a los 66 participantes se expresan a continuación en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Puntajes totales de todos los instrumentos aplicados*

Instrumentos	Media	Desviación estándar
Calificación Biología	7,38	1,04
Calificación de Historia	7,65	,90
Calificación de Lenguaje	7,67	,98
Calificación de Matemática	7,78	,83
Deshonestidad	5,65	1,40
Interrupciones en clase	6,59	1,51
Atraso	6,48	1,27
Agresiones	4,80	1,06
Irrespeto	4,45	,75
Puntaje total Vocabulario WISC	38,77	6,85
Puntaje total memoria de trabajo (Reading Span)	8,86	1,40
Tiempo de respuesta Hayling A	18,14	9,23
Tiempo de respuesta Hayling B	28,03	19,61
Total errores Hayling B	5,52	6,60
Hayling modificado tiempo de respuesta iniciación	1,58	,85
Hayling modificado tiempo de respuesta supresión	2,55	1,08
Hayling modificado total de errores de supresión	15,12	7,87

*Nota.* Las calificaciones son quimestrales. El puntaje de comportamiento: deshonestidad, interrupciones, atrasos, agresiones e irrespeto es sobre 16. Los puntajes de WISC Vocabulario y de Reading Span corresponden al total de aciertos en cada test. El puntaje de Hayling A y Hayling B son la suma del tiempo de todas las respuestas (15 oraciones en cada uno). El puntaje de iniciación y supresión de Hayling modificado corresponde al promedio del tiempo de las respuestas. Altos puntajes del total de errores de Hayling B y de Hayling modificado (supresión) indica menor capacidad de supresión de respuesta.

La primera evaluación aplicada a los participantes fue el subcomponente de vocabulario de la evaluación de inteligencia WISC-IV que mide la habilidad verbal, conocimiento de palabras, y formación de conceptos. Inicialmente se analizó el puntaje obtenido por los participantes en esta evaluación, las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las distintas asignaturas que forman parte de este estudio y, también, los resultados a la encuesta sobre comportamiento aplicada a los profesores de esas asignaturas. No se encontró ninguna correlación entre el puntaje de la evaluación de vocabulario WISC y los distintos parámetros de comportamiento y tampoco con las calificaciones obtenidas, razón por la cual esta información fue excluida de la Tabla 2.

En segundo lugar, se analizaron los puntajes obtenidos en la prueba Reading Span que mide la memoria de trabajo y se los compararon con las calificaciones de los estudiantes participantes y con los resultados de la encuesta de comportamiento aplicada a profesores (Tabla 2). En este caso, todas las correlaciones significativas encontradas fueron positivas, lo que quiere decir que un mejor desempeño de la memoria de trabajo está asociada a mejores calificaciones. No hubo ninguna correlación entre la memoria de trabajo y el mal comportamiento de los estudiantes.

Los puntajes del test Hayling de inhibición de respuesta se dividen en los tiempos de respuesta de cada sección y el total de errores en la sección B. Los tiempos de respuesta de la sección A tienen una correlación negativa significativa con las calificaciones de Biología y de Matemática. Por su parte, los tiempos de respuesta de la sección B están correlacionados significativamente y negativamente con las calificaciones de Lenguaje. Esto sugiere que las altas calificaciones están asociadas con la brevedad de los tiempos de respuesta (respuestas más rápidas). El puntaje de los errores en la sección B de supresión de respuesta de Hayling (un alto puntaje en esta sección significa disminución de la capacidad de supresión de respuesta) no tienen ninguna correlación significativa con ninguna calificación y tampoco



con el mal comportamiento. Debido a que no hay correlación significativa entre el puntaje de supresión de respuesta de la sección B, solamente se incluye en la Tabla 2 la información de los tiempos de respuesta de las secciones A y B y sus correlaciones.

**Tabla 2**

*Correlaciones entre calificaciones y comportamiento con memoria de trabajo y supresión de respuesta*

		Reading span	Hayling A	Hayling B
Calificación de	Coefficiente de correlación	,259*	-,393*	-,120
Biología	Sig. (bilateral)	,036	,001	,336
Calificación de	Coefficiente de correlación	,303*	-,059	-,220
Historia	Sig. (bilateral)	,013	,638	,075
Calificación de	Coefficiente de correlación	,392*	-,175	-,259*
Lenguaje	Sig. (bilateral)	,001	,159	,036
Calificación de	Coefficiente de correlación	,239	-,275*	,002
Matemática	Sig. (bilateral)	,053	,026	,987
Deshonestidad	Coefficiente de correlación	-,035	-,063	,139
	Sig. (bilateral)	,780	,615	,266
Interrupciones	Coefficiente de correlación	-,144	-,170	-,045
	Sig. (bilateral)	,249	,173	,719
Atrasos	Coefficiente de correlación	-,127	,043	-,095
	Sig. (bilateral)	,310	,730	,449
Agresiones	Coefficiente de correlación	-,024	,005	,178
	Sig. (bilateral)	,850	,966	,152
Irrespeto	Coefficiente de correlación	-,005	-,033	,236
	Sig. (bilateral)	,969	,793	,057

*Nota.* Reading Span mide la memoria de trabajo. Los valores del test Hayling corresponden al tiempo de respuesta de la sección A y B respectivamente. \* Correlación significativa.

La última prueba aplicada a los participantes fue una modificación al test Hayling de inhibición de respuesta en la que se incluyeron actividades de memoria y de inhibición de respuesta con el propósito de reducir las probabilidades de que el participante planifique como contestar. Por ejemplo, en la versión estándar de Hayling que se aplicó previamente, muchos participantes veían objetos en la habitación y los usaban para completar las oraciones de la sección B. En el test de Hayling modificado los participantes no podían saber qué tipo de respuesta debían dar (iniciación o supresión) sino hasta el momento en que escuchan el

sonido que lo indique. Todo esto se unía al hecho de que los participantes debían leer en voz alta, memorizar una palabra y reportarla al final de cada grupo de oraciones. Los puntajes totales del tiempo de respuesta de las oraciones de iniciación, del tiempo de respuesta de supresión, y el puntaje total de los errores al completar oraciones en las que los participantes debían suprimir su respuesta se presentan a continuación en la Tabla 3.

**Tabla 3**

		Errores de supresión de respuesta	Tiempo de respuesta iniciación	Tiempo de respuesta supresión
Calificación de	Coeficiente de correlación	-,187	,002	-,101
Biología	Sig. (bilateral)	,132	,989	,420
Calificación de	Coeficiente de correlación	-,026	-,134	-,252*
Historia	Sig. (bilateral)	,834	,283	,041
Calificación de	Coeficiente de correlación	-,127	-,260*	-,174
Lenguaje	Sig. (bilateral)	,309	,035	,162
Calificación de	Coeficiente de correlación	-,055	-,156	-,196
Matemática	Sig. (bilateral)	,663	,210	,115
Deshonestidad	Coeficiente de correlación	-,159	-,022	-,084
	Sig. (bilateral)	,203	,863	,503
Interrupciones	Coeficiente de correlación	-,100	-,045	-,096
	Sig. (bilateral)	,424	,720	,442
Atrasos	Coeficiente de correlación	,023	,048	-,083
	Sig. (bilateral)	,855	,703	,509
Agresiones	Coeficiente de correlación	-,284*	,123	-,004
	Sig. (bilateral)	,021	,324	,977
Irrespeto	Coeficiente de correlación	-,337*	,032	,001
	Sig. (bilateral)	,006	,801	,991

\* Correlación negativa significativa.

Existen dos correlaciones negativas significativas entre el mal comportamiento, específicamente entre el irrespeto y la agresividad de los estudiantes y el puntaje total de los errores de supresión del test Hayling modificado. Es interesante notar que estas correlaciones negativas significativas sugieren que los altos puntajes que indican mal comportamiento en clase están asociados a mejor inhibición de respuesta. El análisis estadístico mostró también un par de correlaciones negativas significativas con las calificaciones de las materias de Lenguaje e Historia con los tiempos de respuesta a las oraciones de iniciación y supresión

respectivamente. Esto indica que las calificaciones más altas están relacionadas con respuestas más rápidas. Ver Tabla 3.

### **Importancia del estudio**

Esta investigación ayuda conocer la forma en que el cerebro lleva a cabo diferentes procesos cognitivos y posibilita que los profesores tomen decisiones informadas sobre cuáles son las estrategias más adecuadas para potenciar el aprendizaje. También, ayuda a entender la relación de distintas funciones ejecutivas con el rendimiento académico y el comportamiento de estudiantes adolescentes. Además del aprendizaje, los docentes pueden tomar en cuenta los resultados de esta investigación sobre la influencia de la inhibición de respuesta en el comportamiento para reconsiderar medidas disciplinarias para adolescentes con el propósito de que estas tengan relación con las características del desarrollo de las conexiones entre el lóbulo frontal y otras regiones del cerebro.

Con base en el presente estudio los docentes potencialmente pueden incluir bases neurocientíficas en sus prácticas pedagógicas. Este es precisamente un campo abierto y poco explorado en la ciencia de Mente, Cerebro y Educación puesto que aún no existe una conexión clara entre los resultados de investigaciones científicas con su aplicación práctica en las aulas. En este sentido, la presente investigación relaciona elementos neurocientíficos con las principales asignaturas y el comportamiento de adolescentes de instituciones educativas públicas de bajos recursos económicos del Ecuador, lo cual es un hecho inédito. Finalmente, el que se haya realizado una investigación en el sector educativo público debe ser un incentivo para investigaciones posteriores que contribuyan, como el presente, a la mejora de la calidad educativa.

## Capítulo 5

### Conclusiones

#### Respuestas a las preguntas de investigación

La primera pregunta de investigación es ¿Cuál es el grado de relación entre la memoria de trabajo, la habilidad verbal, y la inhibición de respuesta con el éxito académico en adolescentes entre 15 y 16 años? Al respecto, el análisis estadístico indica una correlación positiva significativa entre la memoria de trabajo y las calificaciones obtenidas por los estudiantes en un periodo de cinco meses en las materias de Biología  $r=,259$ , Historia  $r=,303$ , y Lenguaje  $r=,392$ . Es decir, los estudiantes con mejor puntaje en la evaluación Reading Span obtuvieron también altas calificaciones en las materias mencionadas. Este resultado evidencia la importancia de la memoria de trabajo en la lectura y escritura puesto que una persona debe retener en su memoria la información de lo que escribe y lee para que las oraciones siguientes tengan una conexión clara y puedan transmitir un mensaje.

El análisis de los resultados del puntaje total del tiempo de respuesta de la evaluación Hayling estándar sección A sugiere que los estudiantes que pudieron responder en menor tiempo tienen mejores calificaciones en Matemática  $r=-,275$  y Biología  $r=-,393$ . La correlación significativamente negativa de los puntajes totales de la sección B del test Hayling con la calificación de Lenguaje  $r= -,259$  indica que quienes pueden suprimir una respuesta dominante o instintiva originada por un estímulo en menor tiempo obtienen mejores calificaciones en esta materia comparado con los estudiantes a los que les toma más tiempo la supresión o inhibición de respuesta. En el análisis de los resultados de la prueba Hayling modificada se notaron también un par de correlaciones significativas negativas de las calificaciones de Lenguaje  $r=-,260$  e Historia  $r=-,252$  con los tiempos de respuesta a las oraciones de iniciación y supresión respectivamente. Esto sugiere que las respuestas más lentas (altos tiempos de respuesta) están asociadas con bajas calificaciones.

Los resultados de esta investigación guardan relación con el estudio realizado por St Clair-Thompson y Gathercole (2006) en donde se evaluó la memoria de trabajo de 51 niños de Inglaterra, de un promedio de 11 años a través de dos pruebas (Letter Memory Task y Keep Track task). Posteriormente, se compararon los resultados de esas evaluaciones con las calificaciones de los estudiantes y se encontraron correlaciones significativas positivas con Biología, Matemática y Lenguaje (Science, Math, y English). De la misma manera, se compararon los resultados de inhibición de respuesta (Stop signal) con las calificaciones de los estudiantes. Como resultado, se encontraron correlaciones significativas negativas con Matemática y Biología (Math y Science). Lo que sugiere que los altos puntajes en Stop signal test (que indica más errores de supresión de respuesta) están relacionados a las bajas calificaciones en las materias mencionadas.

La información presentada en este trabajo de titulación concuerda con lo que encontraron St Clair-Thompson y Gathercole (2006) sobre la influencia de la memoria de trabajo e inhibición de respuesta en el rendimiento académico. Sin embargo, es importante notar que en la presente investigación se llega a esta conclusión con un grupo de participantes distinto: adolescentes.

Una investigación realizada en el contexto ecuatoriano sobre funciones ejecutivas y el rendimiento académico (Pluck, et al., 2016) que incluyó como participantes a 64 estudiantes de pregrado encontró que las calificaciones tenían una correlación negativa significativa con la supresión de respuesta medida con el test Hayling. Es decir, las altas calificaciones estarían relacionadas con mejor supresión de respuesta. Por otra parte, a diferencia de este estudio, la investigación de Pluck et al. (2016) no encontró correlación significativa entre el rendimiento académico y la memoria de trabajo. Una posible razón es la edad de los participantes ya que existe la posibilidad de que la memoria de trabajo sea más importante para adolescentes y la inhibición de respuesta para estudiantes de mayor edad (nivel universitario).

La segunda pregunta de investigación es ¿Cómo se relacionan los niveles de comportamiento en estudiantes con el puntaje de las evaluaciones de sus funciones ejecutivas (inhibición de respuesta, memoria de trabajo, y habilidad verbal)? En principio el resultado esperado era que el mal comportamiento esté estadísticamente asociado con el mal desempeño de las funciones ejecutivas, especialmente la inhibición de respuesta, de la misma manera en que las bajas calificaciones están relacionadas con el bajo desempeño de la memoria de trabajo. Sin embargo, se encontró lo opuesto. Después del análisis estadístico de los resultados de la evaluación de inhibición de respuesta Hayling modificada, se encontró que los puntajes totales de esta prueba están relacionados negativa y significativamente con dos parámetros de la encuesta de comportamiento, específicamente con la agresividad  $r=-,284$  e irrespeto  $r=-,337$  de los estudiantes. Este interesante resultado indica que los estudiantes con los mejores puntajes en supresión de respuesta tienen los peores puntajes en comportamiento (agresividad e irrespeto). A manera de explicación, podríamos suponer que los estudiantes que tienen peor comportamiento deben ejercer autocontrol para reprimir una respuesta impulsiva y mantenerse fuera de problemas, y de esta forma la función de inhibición de respuesta pudo haberse ejercitado y mejorado (Diamond, 2013).

Es importante tomar en consideración que las correlaciones entre inhibición de respuesta y comportamiento se encontraron con el test de Hayling modificado y no con la evaluación Hayling estándar. Existen características que diferencian a las dos pruebas y que pudieron influir en este resultado. Por ejemplo, el test de Hayling modificado previene que los participantes utilicen estrategias planificadas para responder el test. Comúnmente, esas estrategias incluyen ver objetos de la habitación, decir palabras sin sentido de una misma categoría, etc. El test Hayling modificado incluye tareas que ocupan la memoria de trabajo, por ejemplo, el leer en voz alta las frases de la pantalla de un computador y recordar una palabra para reportarla posteriormente. En el test Hayling estándar el participante sabe que 15

oraciones continuas serán de supresión, lo cual le permite guardar en su memoria una estrategia o una respuesta pre-planeada. A diferencia de esto, en el test Hayling modificado el participante desconoce totalmente qué tipo de tarea implica cada oración (iniciación o supresión) hasta que escuche el tipo de sonido que lo indique. Adicionalmente, el hecho de que el estudiante retenga en su memoria las instrucciones de la prueba es un distractor que evita que desarrolle una estrategia planificada para completar las distintas oraciones. Por lo tanto, se sostiene que el test Hayling modificado mide con mayor certeza la inhibición de respuesta y, consecuentemente tiene mayor sensibilidad hacia el comportamiento en clase en la vida real donde pueden darse, mayoritariamente, respuestas espontáneas.

### **Limitaciones del estudio**

Este estudio se limitó a 66 participantes entre 15 y 16 años de edad. Todas (/os) los (/as) participantes pertenecen a la misma institución educativa. La información recolectada es actual y el contexto de la información es el mismo en el que se realiza el análisis.

### **Recomendaciones para futuros estudios**

En próximas investigaciones debería profundizarse sobre el efecto de las prácticas de maestros ecuatorianos en el desarrollo de las funciones ejecutivas de estudiantes adolescentes. Dependiendo de la muestra, esto develaría la efectividad del trabajo docente en el Ecuador. Adicionalmente, se podría utilizar la perspectiva psicofisiológica para analizar desde ese punto de vista el nivel de desarrollo de las funciones ejecutivas a través de los resultados que los participantes obtengan en las distintas pruebas psicométricas. Esta sería un tema que invitaría a reflexionar sobre el impacto de los maestros y de su pedagogía en el desarrollo de los estudiantes.

Se propone la socialización de esta investigación en la institución educativa a la que pertenecen los participantes y, posteriormente, en función de los resultados de esta investigación se propone que de manera experimental se ejecuten planificaciones basadas en

el desarrollo de las funciones ejecutivas en las materias que forman parte de este estudio. A través de la separación de los estudiantes y maestros en un grupo experimental y un grupo control se podría comprobar la efectividad de la inclusión de las funciones ejecutivas en la planificación curricular que incorpore actividades basadas en el desarrollo de las funciones ejecutivas y su correspondiente evaluación.



## Referencias

- Adebayo, B. (2008). Cognitive and non-cognitive factors: Affecting the academic performance and retention of conditionally admitted freshmen. *Journal of College Admission*, (200), 15-21. Recuperado de:  
<http://search.proquest.com/docview/219109285?accountid=36555>
- Adolphs, R., Baron-Cohen, S., & Tranel, D. (2002). Impaired recognition of social emotions following amygdala damage. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(8), 1264-1274. doi: 10.1162/089892902760807258
- Alexander, G. E., & Crutcher, M. D. (1990). Functional architecture of basal ganglia circuits: neural substrates of parallel processing. *Trends in Neurosciences*, 13(7), 266-271. doi: 10.1016/0166-2236(90)90107-L
- Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 20-29. Recuperado de:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022096509002021>
- Ardila, A., & Surloff, C. (2004). *Dysexecutive syndromes*. San Diego: Arbor Publishing Co.
- Baddeley, A. & Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47-89, doi: 10.1016/S0079-7421(08)60452-1
- Baker, C. W., Little, T. D., & Brownell, K. D. (2003). Predicting adolescent eating and activity behaviors: the role of social norms and personal agency. *Health Psychology*, 22(2), 189-198, doi: 10.1037/0278-6133.22.2.189
- Best, J., Miller, P., & Naglieri, J. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, 21, 327–336, doi: 10.1016/j.lindif.2011.01.007

- Blakemore, S. J., & Choudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(3-4), 296-312, doi: 10.1111/j.1469-7610.2006.01611.x
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 205-228, doi: 10.1080/87565640801982312
- Burgess, P. W., & Shallice, T. (1996). Response suppression, initiation and strategy use following frontal lobe lesions. *Neuropsychología*, 34(4), 263-272.
- Casey, B. J., & Caudle, K. (2013). The teenage brain self control. *Current Directions in Psychological Science*, 22(2), 82-87. Recuperado de:  
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0963721413480170>
- Cevallos, P. & Bramwell, D. (2015). Ecuador, 2007-2014: Attempting a radical educational transformation. En Schwartzman, S. Ed. *Education in South America* (pp. 329-361). New York: Bloomsbury. Recuperado de:  
[https://www.academia.edu/21006908/Ecuador\\_2007-2014\\_Attempting\\_a\\_radical\\_educational\\_transformation](https://www.academia.edu/21006908/Ecuador_2007-2014_Attempting_a_radical_educational_transformation)
- Collette, F., Van der Linden, M., Delfiore, G., Degueldre, C., Luxen, A., & Salmon, E. (2001). The functional anatomy of inhibition processes investigated with the Hayling task. *Neuroimage*, 14(2), 258-267, doi: 10.1006/nimg.2001.084
- Conger, A. J., & Conger, J. C. (1975). Reliable dimensions for WISC profiles. *Educational and Psychological Measurement*, 35(4), 847-863. Recuperado de:  
<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/001316447503500412>

- Crone, E. A. (2009). Executive functions in adolescence: inferences from brain and behavior. *Developmental Science*, 12(6), 825-830. Recuperado de:  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-7687.2009.00918.x/full>
- Deary, I. J., Strand, S., Smith, P., & Fernandes, C. (2007). Intelligence and educational achievement. *Intelligence*, 35(1), 13-21, doi: 10.1016/j.intell.2006.02.001
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168, doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Díaz-Grez, F., Lay-Son, L., Del Barrio-Guerrero, E., & Vidal-González, P. (2004). Corea de Sydenham. Análisis clínico de 55 pacientes con seguimiento prolongado. *Revista de Neurología*, 39, 810-5. Recuperado de:  
<http://www.ujaen.es/investiga/cvi296/FisioNeuro/Seminario12.pdf>
- Elliott, R. (2003). Executive functions and their disorders. *British Medical Bulletin*, 65, 49-59. Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/profile/Rebecca\\_Elliott2/publication/7493131\\_Executive\\_functions\\_their\\_disorders/links/00b4952dd499b5a5bb000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rebecca_Elliott2/publication/7493131_Executive_functions_their_disorders/links/00b4952dd499b5a5bb000000.pdf)
- Elosúa, M. R., Gutiérrez, F., Madruga, J. A. G., Luque, J. L., & Gárate, M. (1996). Software, instrumentación y metodología adaptación española del "reading span test" de Daneman y Carpenter. *Psicothema*, 8(2), 383-395.
- Freire, P. (1972). *La pedagogía del oprimido*. Buenos Aires, Argentina: Siglo XXI.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The reading span test and its predictive power for reading comprehension ability. *Journal of Memory and Language*, 51(1), 136-158. Recuperado de:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749596X04000300>
- Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York. Routledge.

- Henry, J. D., & Crawford, J. R. (2004). A Meta-Analytic Review of Verbal Fluency Performance Following Focal Cortical Lesions. *Neuropsychology*, *18*(2), 284-295. Recuperado de: <http://psycnet.apa.org/?fa=main.doiLanding&doi=10.1037/0894-4105.18.2.284>
- Hofmann, W., Schmeichel, B., & Baddeley, A. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, *16*(3), 174-180, doi: 10.1016/j.tics.2012.01.006
- Iaies, G. F., & Delich, A. (2009). Sobre la idea de autonomía escolar. *Metapolítica*, *12*(64), 67-70. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=8a993b8b-1cc8-40f2-bed8-b3a53db3dd1d%40sessionmgr4005&vid=5&hid=4107>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2016). *Evaluación ser bachiller ciclo 2014-2015 macro índices*. <http://www.evaluacion.gob.ec/resultados/descarga-de-datos> [acceso 15 de febrero de 2017].
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychology Review*, *17*(3), 213-233, doi: 10.1007/s11065-007-9040-z
- Laidra, K., Pullmann, H., & Allik, J. (2007). Personality and intelligence as predictors of academic achievement: A cross-sectional study from elementary to secondary school. *Personality and Individual Differences*, *42*(3), 441-451, doi: 10.1016/j.paid.2006.08.001
- Lan, X., Legare, C. H., Ponitz, C. C., Li, S., & Morrison, F. J. (2011). Investigating the links between the subcomponents of executive function and academic achievement: A cross-cultural analysis of Chinese and American preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology*, *108*(3), 677-692, doi: 10.1016/j.jecp.2010.11.001

- Malecki, C. K., & Elliot, S. N. (2002). Children's social behaviors as predictors of academic achievement: A longitudinal analysis. *School Psychology Quarterly*, *17*(1), 1, doi: 10.1521/scpq.17.1.1.19902
- Ministerio de Educación del Ecuador (2006). *Plan decenal de educación 2006-2015*. Quito: Author.
- Ministerio de Educación del Ecuador (2016a). *Currículo*. Quito: Ecuador. Author.
- Ministerio de Educación del Ecuador (2016b). *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil*. Quito: Ecuador. Author.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, *41*(1), 49-100. doi:10.1006/cogp.1999.0734
- Monette, S., Bigras, M., & Guay, M. C. (2011). The role of the executive functions in school achievement at the end of Grade 1. *Journal of Experimental Child Psychology*, *109*(2), 158-173, doi: 10.1016/j.jecp.2011.01.008
- Muijs, R. D. (1997). Predictors of academic achievement and academic self-concept: a longitudinal perspective. *British Journal of Educational Psychology*, *67*(3), 263-277. Recuperado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.2044-8279.1997.tb01243.x/full>
- Nass, R., & Gross, A. (2001). Landau-Kleffner syndrome and its variants. En Devinsky, O. & Westbrook, L. Eds. *Epilepsy and developmental disabilities* (pp.79-92). Boston: Butterworth-Heinemann.
- Obeso, I., Wilkinson, L., Casabona, E., Bringas, M. L., Alvarez, M., Alvarez, L., ... & Jahanshahi, M. (2011). Deficits in inhibitory control and conflict resolution on

- cognitive and motor tasks in Parkinson's disease. *Experimental Brain Research*, 212(3), 371-384.
- Paladines, C. (2015). Perspectivas de cambio en la Educación Básica y en el Bachillerato. Ecuador: 2007-2013. *Praxis Educativa*, 19(1-3), 34-52. Recuperado de <http://web.a.ebscohost.com.ezbiblio.usfq.edu.ec/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=35&sid=a71957fd-727c-42a4-9d72-0c24c1e59b17%40sessionmgr4005&hid=4101#>
- Paunonen, S. V., & Ashton, M. C. (2001). Big Five predictors of academic achievement. *Journal of Research in Personality*, 35(1), 78-90. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092656600923092>
- Pérez-Pérez, A., Matias-Guiu, J. A., Cáceres-Guillén, I., Rognoni, T., Valles-Salgado, M., Fernández-Matarrubia, M., ... & Matías-Guiu, J. (2016). The Hayling Test: Development and normalization of the Spanish version. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 31(5), 411-419.
- Pezzuti, L., & Orsini, A. (2016). Are there sex differences in the Wechsler Intelligence Scale for Children Forth Edition? *Learning and Individual Differences*, 45, 307–312 doi: 10.1016/j.lindif.2015.12.024
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. New York: International Universities Press. Recuperado de: [http://www.bxscience.edu/ourpages/auto/2014/11/16/50007779/Piaget%20When%20Thinking%20Begins10272012\\_0000.pdf](http://www.bxscience.edu/ourpages/auto/2014/11/16/50007779/Piaget%20When%20Thinking%20Begins10272012_0000.pdf)
- Pluck, G., Ruales-Chieruzzi, C. B., Paucar-Guerra, E. J., Andrade-Guimaraes, M. V., & True-ba, A. F. (2016). Separate contributions of general intelligence and right pre-frontal neurocognitive functions to academic achievement at university level. *Trends in Neuroscience and Education*, doi: 10.1016/j.tine.2016.07.002
- Ponce, A. (1975). *Educación y lucha de clases* (4ª. ed.). Medellín, Colombia: La pulga.

- Popkin, B. M., & Lim-Ybanez, M. (1982). Nutrition and school achievement. *Social Science & Medicine*, 16(1), 53-61, doi: 10.1016/0277-9536(82)90423-3
- Posner, M. I., Rueda, M. R., & Kanske, P. (2007). 18 Probing the Mechanisms of Attention. En Cacioppo, Tassinary & Berntson Ed. *Handbook of Psychophysiology* (pp. 410-432). Cambridge: Cambridge University Press.
- Redick, T., Broadway, J., Meier, M., Kuriakose, P., Unsworth, N., Kane, M., & Engle, R. (2012). Measuring working memory capacity with automated complex span tasks. *European Journal of Psychological Assessment*, 28(3), 164–171 doi: 10.1027/1015-5759/a000123
- Redolar, R., (2014). *Neurociencia Cognitiva*. Madrid: Panamericana
- Schlösser, R., Hutchinson, M., Joseffer, S., Rusinek, H., Saarimaki, A., Stevenson, J., Dewey, S. L., & Brodie, J. D. (1998). Functional magnetic resonance imaging of human brain activity in a verbal fluency task. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 64(4), 492-498. Recuperado de: <http://jnnp.bmj.com/content/64/4/492.short>
- Sha, T. L. (2010). *Motivational beliefs, ethnic identity, and sense of belonging: Relations to school engagement and academic achievement*. University of Houston. Recuperado de: <http://search.proquest.com/docview/519014851?accountid=36555>
- Snell, R. S. (2007). *Neuroanatomía clínica*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- St Clair-Thompson, H. & Gathercole, S. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(4), 745–759, doi: 10.1080/17470210500162854
- Stuss, D. T. (1992). Biological and psychological development of executive functions. *Brain and Cognition*, 20(1), 8-23. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/027826269290059U>

- Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychological Research*, 63(3-4), 289-298.
- Tene, E. (2013). *Funciones ejecutivas y sus implicaciones en el aprendizaje en niños del tercer año de educación básica. Análisis en dos escuelas fiscales de la ciudad de Azogues*. (Tesis de maestría sin publicar). Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador.  
Recuperado de: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/2539>
- Tirapu-Ustárroz, J., Muñoz-Céspedes, J. M., & Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34(7), 673-685. Recuperado de:  
<https://pdfs.semanticscholar.org/f6f1/b7ec7671afea34cb9cfae7804ee13c369368.pdf>
- Verplanken, B., Aarts, H., Knippenberg, A., & Moonen, A. (1998). Habit versus planned behaviour: A field experiment. *British Journal of Social Psychology*, 37(1), 111-128, doi: 10.1111/j.2044-8309.1998.tb01160.x
- Wechsler, D. (2004). *Wechsler intelligence scale for children* (4<sup>a</sup>. ed. Español). Madrid, España: PsychCorp.
- Whiteside, D. M., Kealey, T., Semla, M., Luu, H., Rice, L., Basso, M. R., & Roper, B. (2016). Verbal fluency: Language or executive function measure? *Applied Neuropsychology: Adult*, 23(1), 29-34. Recuperado de:  
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23279095.2015.1004574>
- Yakovlev, P. I., & Lecours, A. R. (1967). The myelogenetic cycles of regional maturation of the brain. En Minkowski, A. (Ed.), *Regional development of the brain in early life*. Oxford: Blackwell.



## Anexo A: formulario de consentimiento informado



**Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos**  
**Universidad San Francisco de Quito**  
 El Comité de Revisión Institucional de la USFQ  
 The Institutional Review Board of the USFQ

### Formulario Consentimiento Informado

Título de la investigación: Estudio correlacional entre la memoria de trabajo, inhibición de respuesta, y fluidez verbal con el éxito académico (GPA) y el comportamiento social en adolescentes.

Organización del investigador: Universidad San Francisco de Quito.

Nombre del investigador principal: David Ramón Villagómez Pacheco.

Datos de localización del investigador principal 2592283-0984093221-  
 new.e.education@gmail.com

Co-investigadores Graham Pluck y Pamela Noemi Almeida Meza

<b>DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO</b>	
<b>Introducción</b>	Este formulario incluye un resumen del propósito de este estudio. Usted puede hacer todas las preguntas que quiera para entender claramente la participación de su representado (/a) y despejar sus dudas. Para participar puede tomarse el tiempo que necesite para consultar con su familia y/o amigos antes de tomar una decisión. Su representado (/a) ha sido elegido (/a) para participar en esta investigación sobre <i>cómo la fuerza de voluntad, el nivel de vocabulario, y la memoria de los estudiantes están relacionados con las calificaciones que ellos (/as) obtienen en las cuatro materias básicas: Matemática, Lenguaje, Ciencias Naturales, y Estudios Sociales y en su comportamiento.</i> Se seleccionó a su representado (/a) debido a que está dentro del rango de edad que se necesita para este estudio (15 a 16 años) y además porque es necesario que los participantes sean tanto hombres como mujeres.
<b>Propósito del estudio</b>	El propósito de este estudio es ver de qué manera influye la fuerza de voluntad, el nivel de vocabulario, y la memoria de los estudiantes en las calificaciones que ellos (/as) obtienen en las cuatro materias básicas: Matemática, Lenguaje, Ciencias Naturales, y Estudios Sociales y en el comportamiento. Se quiere saber si un estudiante que es disciplinado, tiene fuerza de voluntad, tiene buena memoria, y buena habilidad en la lectura la da mayores oportunidades para tener éxito en sus estudios y si esto se ve reflejado también en su comportamiento dentro de la institución educativa.
<b>Descripción de los procedimientos</b>	Después de contar con su aprobación y firma de este documento, se organizará la aplicación de tres pruebas para cada participante. De lunes a viernes se trabajará con 6 estudiantes por día. A cada uno (/a) se le invitará a un espacio destinado para la aplicación de las pruebas en una oficina al lado del auditorio, donde los profesores atienden a padres de familia. Además, se solicitará a los profesores que llenen una encuesta sobre el comportamiento de los estudiantes participantes. Posteriormente, se reunirá la información de todos los participantes, se la analizará y se elaborará un informe final para darlo a conocer a la comunidad.

<p><b>Riesgos y beneficios</b></p>
<p>Los estudiantes tienen el derecho de participar libremente y de retirarse de esta investigación cuando lo decidan sin que por esto se les vaya a castigar de alguna manera. Su participación o no en este estudio no tiene ningún efecto en la calificación de la conducta o de alguna de las materias. Los estudiantes no deben sentirse obligados a participar solo porque el investigador sea su profesor. Los estudiantes saldrán de clase por una sola vez durante 20 minutos, que es el tiempo que duran las tres pruebas, y regresarán después de ese tiempo al salón de clase. Si es necesario, se acordará a través de rectorado, que los docentes de la asignatura correspondiente les permitan recuperar cualquier aporte que ellos puedan perder por participar en esta investigación. Esta investigación es beneficiosa ya que es la primera de este tipo que se realiza en instituciones de educación pública en el país. Además, permite que los participantes conozcan más sobre cómo aprenden. Aquello les ayudará a tomar mejores decisiones que mejoren su aprendizaje. Finalmente, cada participante recibirá un pequeño obsequio por su participación (un resaltador). Además, la comunidad educativa se beneficiará porque esta investigación servirá como fundamento para próximas investigaciones que se quieran desarrollar sobre el aprendizaje y el cerebro. Es un paso adelante que podría motivar al desarrollo de la investigación dentro del magisterio nacional para conocer mejor a los estudiantes con quienes trabajamos.</p>
<p><b>Confidencialidad de los datos</b></p>
<p>Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad ni tenga acceso a sus datos personales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) La información que nos proporcione se identificará con un código que reemplazará su nombre y se guardará en un lugar seguro donde solo el investigador tendrá acceso. El nombre de los participantes no será revelado a ninguna persona.</li> <li>2) Si usted está de acuerdo, la información utilizada para esta investigación se guardará para futuras investigaciones removiendo cualquier dato que pueda identificarlo.</li> <li>3) Su nombre no será mencionado en los reportes o publicaciones. En el informe final se usará un código para proteger la identidad de los participantes.</li> <li>4) El Comité de Bioética de la USFQ podrá tener acceso a sus datos en caso de que surgieran problemas en cuando a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio.</li> </ol>
<p><b>Derechos y opciones del participante</b></p>
<p>Los participantes pueden decidir no participar y si decide no participar solo debe decírselo al investigador que le explica este documento. Además, aunque decida participar puede retirarse del estudio cuando lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento. Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por participar en este estudio. Tiene el derecho de cambiar de opinión sobre su participación en este estudio y no está obligado (/a) a responder preguntas o hacer algo que el participante no quiera decir o hacer, aun así, haya accedido antes a hacerlo.</p>
<p><b>Información de contacto</b></p>
<p>Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 0984093221-2971700 ext 1538 que pertenecen al investigador David Villagómez Pacheco y al Profesor Graham Pluck del Laboratorio para el estudio del cerebro y el comportamiento de la Universidad San Francisco de Quito, o envíe un correo electrónico a: <a href="mailto:new.e.education@gmail.com">new.e.education@gmail.com</a> o al correo: <a href="mailto:dvillagomez@estud.usfq.edu.ec">dvillagomez@estud.usfq.edu.ec</a></p>
<p>Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. William F. Waters, Presidente del Comité de Bioética de la USFQ, al siguiente correo electrónico: <a href="mailto:comitebioetica@usfq.edu.ec">comitebioetica@usfq.edu.ec</a></p>

<b>Consentimiento informado</b>	
<p>Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente que mi representado (/a) participe en esta investigación.</p>	
Firma del participante	Fecha
Firma del padre / madre / representante legal	Fecha
Nombre del investigador que obtiene el consentimiento informado David Ramón Villagómez Pacheco	
Firma del investigador	Fecha

**Anexo B: encuesta de comportamiento****Comportamiento estudiantil**

Encuesta para profesores.

Materia: \_\_\_\_\_

La siguiente encuesta busca conocer cómo califica usted el comportamiento del/la

Estudiante: \_\_\_\_\_ del Segundo Curso de

Bachillerato: \_\_\_\_\_ durante su hora de clase.

Escriba una **X** en el casillero que usted considere corresponda al comportamiento del estudiante.

		<b>Nunca</b>	<b>Rara vez</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>Siempre</b>
1	Realiza actos de deshonestidad académica.				
2	Interrumpe la clase (usa su celular, se levanta, hace ruido, etc.)				
3	Llega tarde a clase				
4	Agrede física o verbalmente a sus compañeros/as (Ejemplo: golpes, insultos sexistas o racistas)				
5	Es irrespetuoso/a o agresivo/a con su profesor/a.				
	Total:				