

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

**"CORRELACIÓN ENTRE FUNCIONES EJECUTIVAS Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LAS ALUMNAS DE 4TO. Y 5TO. BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS DEL COLEGIO DE SEÑORITAS EL SAGRADO CORAZÓN, CAMPUS EL NARANJO."**

TESIS DE GRADO

**EVELYN SUSANA CORZANTES ALVARADO**  
CARNET 20073-06

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, DICIEMBRE DE 2015  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

**"CORRELACIÓN ENTRE FUNCIONES EJECUTIVAS Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LAS ALUMNAS DE 4TO. Y 5TO. BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS DEL COLEGIO DE SEÑORITAS EL SAGRADO CORAZÓN, CAMPUS EL NARANJO."**

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
HUMANIDADES

POR

**EVELYN SUSANA CORZANTES ALVARADO**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE PSICÓLOGA EDUCATIVA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, DICIEMBRE DE 2015  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES**

DECANA: MGTR. MARIA HILDA CABALLEROS ALVARADO DE MAZARIEGOS  
VICEDECANO: MGTR. HOSY BENJAMER OROZCO  
SECRETARIA: MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY  
DIRECTORA DE CARRERA: MGTR. GEORGINA MARIA MARISCAL CASTILLO DE JURADO

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

MGTR. MERCEDES PATRICIA AVILA OCHOA DE ARAUZ

## **REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. KARLA MAGALY ROLDAN DE LA ROSA DE ROJAS

Guatemala, 22 de noviembre de 2015

Señores  
Facultad de Humanidades  
Universidad Rafael Landívar  
Ciudad

Respetables Señores:

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para someter a su consideración la tesis de la alumna, **EVELYN SUSANA CONZANTES ALVARADO**, con número de Carnet 2007306

Titulada: "CORRELACIÓN ENTRE FUNCIONES EJECUTIVAS Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LAS ALUMNAS DE 4TO. Y 5TO. BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS DEL COLEGIO DE SEÑORITAS EL SAGRADO CORAZÓN CAMPUS EL NARANJO"

Asimismo, por haber tenido la oportunidad de dar seguimiento a la investigación y revisar el informe final, me permito manifestarles que la misma reúne las condiciones exigidas por la Universidad Rafael Landívar y la Facultad de Humanidades para trabajos de esta naturaleza, por lo que me permito someterla a su consideración para que se proceda con la revisión final de la misma.

Atentamente,

  
Mgtr. Patricia Avila de Arauz  
Asesora



**Orden de Impresión**

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante EVELYN SUSANA CORZANTES ALVARADO, Carnet 20073-06 en la carrera LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 05448-2015 de fecha 3 de diciembre de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**"CORRELACIÓN ENTRE FUNCIONES EJECUTIVAS Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LAS ALUMNAS DE 4TO. Y 5TO. BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS DEL COLEGIO DE SEÑORITAS EL SAGRADO CORAZÓN, CAMPUS EL NARANJO."**

Previo a conferírsele el título de PSICÓLOGA EDUCATIVA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 3 días del mes de diciembre del año 2015.



*Irene Ruiz Godoy*

**MGTR. ROMELIA IRENE RUIZ GODOY, SECRETARIA  
HUMANIDADES  
Universidad Rafael Landívar**

## **Agradecimientos**

**A Dios:** Por el maravilloso don de la vida. Porque aún en medio de las dificultades y mis defectos, su amor y su misericordia se hicieron presentes a lo largo de la carrera en milagros asombrosos y ángeles que me ayudaron a llegar a la meta.

**A La Virgen María:** Estoy segura que su amor de madre intercedió por mí en más de una ocasión.

**A las autoridades de Facultad de Humanidades:** Gracias por su apoyo y la confianza depositada en mí.

**A mi ángel especial:** Papito, gracias por hablarle a Dios de mí y por cuidarme desde el cielo, espero estés orgulloso de mí.

**A mi madre:** Sin tu apoyo madrecita, jamás hubiera llegado hasta aquí. No hay palabras para agradecerte todo lo que haces por mí. Te amo.

**A mis hermanos:** Por sus palabras de ánimo, ejemplo de lucha y su cariño. Patty, gracias por ir más allá.

**A mis sobrinos:** Gracias por su cariño y apoyo. El ser la mejor versión de mí para ser su ejemplo, es mi compromiso.

**A mis tíos Luis, Olga, Irma y Edgar:** Su ejemplo, amor y apoyo incondicional han contribuido a mi formación como persona y como profesional.

**A mis primos y amigos cercanos:** Gracias por perdonar mi ausencia y por ustedes siempre estar allí.

**A Lucía y Marcela:** Gracias por siempre estar allí, Eclesiástico 6, 14-17.

**A las autoridades del DAEF:** Gracias por confiar en mí.

**A la Junta Directiva del Colegio de Señoritas El Sagrado Corazón:** Por permitirme realizar la presente investigación en tan prestigiosa institución.

**A esa persona especial:** Por acompañar mis desvelos, consolar mis derrotas y celebrar mis triunfos. Ya sabes ¿verdad?.

## **Dedicatoria**

**A Dios:** Fuente inagotable de amor, sabiduría y misericordia, entre otras.

**A la Virgen María:** Ejemplo de mujer y madre.

**A mis padres:** Ejemplo de vida, amor incondicional y mi razón de vivir.

## Resumen

El objetivo de esta investigación fue establecer si existe correlación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en las alumnas de 4to. Y 5to. Bachillerato, en Ciencias y Letras del Colegio de Señoritas El Sagrado Corazón Campus El Naranjo.

La investigación se realizó dentro de un enfoque cuantitativo, se buscó comprobar la relación entre el rendimiento académico y desempeño ejecutivo. Con este fin, se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo homogéneo. Se tomaron en cuenta 68 sujetos de género femenino que cursaban durante el ciclo escolar 2015 cuarto o quinto Bachillerato en Ciencias y Letras en el Colegio de Señoritas El Sagrado Corazón Campus El Naranjo. Se utilizó la prueba Test de Senderos, para Evaluar las Funciones Ejecutivas diseñada por Portellano & Matínez Arias (2014) y para determinar el rendimiento académico se analizó el promedio acumulado por las alumnas durante los tres primeros períodos de evaluación del mismo ciclo escolar.

Entre los principales resultados se puede hacer notar que las alumnas obtuvieron en casi todas las asignaturas un promedio alto, exceptuando la asignatura de Química. También a través del estudio se pudo establecer que si existe correlación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico. Además, se determinó que materias como matemática, inglés y química tienen una estrecha relación con el funcionamiento ejecutivo.

Se llegó a la conclusión que es necesario el refuerzo y desarrollo de las funciones ejecutivas desde una edad temprana para mejorar no solamente el rendimiento escolar sino el aprendizaje en sí.

## I. Introducción

A lo largo de los años, muchos se han preguntado cuál es el secreto del éxito. Se han realizado varios estudios tratando de determinar la respuesta a esta interrogante. Habrá quienes dirán que la respuesta es la determinación, otros dirán que el éxito está ligado a la capacidad de liderazgo y otros sostendrán que es cuestión de suerte.

Lo que nadie puede negar, es que para ser realmente exitoso se debe serlo en todas y cada una de las áreas de la vida: en el área emocional, sexual, física, económica, espiritual, familiar, social y académica (intelectual o laboral); cada una de ellas es importante y todas tienen el mismo valor.

En la etapa de la adolescencia, muchos jóvenes no logran alcanzar el éxito en el área académica, causándoles frustración, lo cual provoca que dichas personas abandonen los estudios ya sea a nivel primario, básico, diversificado o universitario. En Guatemala, en el año 2005, las estadísticas muestran que el porcentaje de reprobación en el nivel básico fue de 41.15% y en diversificado alcanzó un 30.90%. La deserción escolar, por otro lado, sufrió inestabilidad del año 1995 al año 2005. Se elevó significativamente en 1997 y a partir del año 2000 inició su descenso, de esa cuenta, del año 2005 al 2007 disminuyó del 7.62% a 7.09% en el nivel básico, mientras que en el ciclo diversificado se dio un aumento desde 5.99% a 7.10% según las últimas estadísticas oficiales para este rango de edad por parte del Ministerio de Educación como lo especifica Moreno (2009) en el GINI Educativo en Guatemala. Existen estadísticas más recientes al respecto, pero para el nivel primario.

Si bien es cierto hay muchas razones para la deserción escolar en adolescentes, no es posible restarle importancia al fracaso académico, lo que lleva a la pregunta inicial y a enfocarla directamente al ámbito educativo: ¿Qué hace a un adolescente exitoso académicamente?

Uno de los factores puede ser la estabilidad familiar, como lo mencionan Torres y Rodríguez (2006) este aspecto es muy importante en el rendimiento académico ya que, en el proceso de aprendizaje, para el estudiante es importante el contexto familiar en que se desarrolla, la valoración ya sea negativa o positiva que el estudiante perciba que su familia tiene de él o ella y la percepción que el estudiante tenga del apoyo que ésta le brinda.

Otro de los factores que determinan el éxito académico es el contexto social y cultural. Se ha podido observar a docentes de centros educativos privados de la capital de Guatemala, comentar acerca de las dificultades que afrontan estudiantes de ambos sexos que, por diversas razones, han tenido que emigrar del interior del país a la capital para continuar con sus estudios. Ya que aún con mucho esfuerzo, muchos de ellos no logran acoplarse del todo al sistema educativo y por consiguiente se alejan del éxito escolar que buscaban.

El último aspecto a considerar, pero no por eso el menos importante, es el relacionado con los factores intrínsecos de la persona, como la motivación, deseo de superación, inteligencia, hábitos y habilidades de desempeño. Éstos varían de persona a persona y muchos consideran que al final, son los que marcan el curso del éxito en cualquier ámbito. Dentro de este grupo quizás el aspecto menos investigado es el que se refiere a las habilidades de desempeño llamadas funciones ejecutivas. Es en ellas en donde se centrará este estudio, cuyo objetivo es determinar la correlación entre el funcionamiento ejecutivo y el rendimiento académico. Lograr determinar si existe dicha correlación significaría una gran contribución a la docencia ya que modificaría grandemente la forma de enseñanza, puesto que requeriría que se fortalecieran dichas habilidades desde la educación preprimaria y primaria, incluso antes del contenido puramente académico. Esto indudablemente potenciaría el desempeño académico en los niveles de básico y diversificado reduciendo grandemente la repitencia y la deserción escolar.

De allí que el Centro para el Niño en Desarrollo de la Universidad de Harvard, en uno de los trabajos recopilados en el foro realizado en el año 2011 acerca de las políticas y programas para la niñez temprana, señala la importancia del desarrollo de las funciones ejecutivas en éste período y comenta cómo las experiencias de vida afectan el desarrollo de las mismas. Se menciona en ese trabajo que las habilidades de funcionamiento ejecutivo son la unión entre el éxito en la educación inicial o preprimaria y el desarrollo social, emocional y moral. Por lo que también consideran que el funcionamiento ejecutivo es el común denominador en el aprendizaje y la interacción social.

En campo de la investigación, en el ámbito nacional, se han realizado diversas investigaciones tanto sobre el tema de rendimiento académico, como acerca de la investigación del funcionamiento ejecutivo en el ámbito educativo. Entre ellas se encuentran las siguientes:

En su investigación, Rivera (2011) tuvo como objetivo describir de qué forma influye el desarrollo de las funciones ejecutivas en los niños y niñas, en el proceso de aprendizaje y en sus dificultades. Para ello, seleccionó a un grupo de estudio que se basaba en 4 niños y 2 niñas de 6-10 años de nivel socioeconómico bajo con dificultades en el aprendizaje. Los sujetos asistían 1 vez por semana dos horas por vez, por un total de 8 semanas. Evaluó las funciones ejecutivas, por medio de una prueba que la investigadora diseñó específicamente para el estudio. De estos resultados fue posible relacionar directamente los puntajes obtenidos en las pruebas de los niños y niñas, con sus dificultades en el aprendizaje. Las áreas evaluadas son fundamentales para alcanzar el éxito escolar, por ejemplo, en la sub-prueba de memoria de trabajo el 100% de los sujetos presentó dificultad. Esta habilidad es necesaria para mantener cierta información en mente para poder realizar una actividad. La investigadora recomienda que deben desarrollarse programas específicos que permitan a padres y maestros orientar el proceso de aprendizaje en niños y niñas con dificultades en el desarrollo de las funciones ejecutivas. De igual forma menciona que debe utilizarse su investigación tanto para desarrollar nuevos estudios que permitan mejorar el conocimiento acerca del abordaje y tratamiento en niños y niñas que presenten déficit en las funciones ejecutivas, mejorando su aprendizaje y éxito escolar, como para proponer una opción de evaluación e

intervención en el déficit de funciones ejecutivas en niños y niñas con dificultad en el aprendizaje asociadas a distintas estrategias. Por último, recomienda al personal del Departamento de Medicina Física del Hospital Roosevelt de Guatemala, utilizar la prueba de funciones ejecutivas desarrollada para este estudio, ya que la misma es una herramienta que permite al profesional conocer el funcionamiento de las habilidades ejecutivas del niño y niña.

En otra investigación, Álvarez (2012) realizó un análisis de la relación entre el desarrollo de las funciones ejecutivas y un mejor rendimiento académico. Para esto la investigadora trabajó con la totalidad de alumnos/as que cursaban los grados de 4to. a 6to. Primaria de un colegio privado de la capital de Guatemala, por un período de tres semanas, dos horas a la semana. Los instrumentos que utilizó fueron: entrevistas, una evaluación individual de las funciones ejecutivas que fue compilada por la autora, que evalúa 8 componentes de las funciones ejecutivas: inhibición, cambio, control emocional, iniciativa, memoria de trabajo, organización y planificación, administración del tiempo y control. Entre los hallazgos más importantes de la investigación están: 1. El bajo rendimiento escolar está asociado a determinadas dificultades en las funciones ejecutivas, esta asociación se hizo más evidente en la medida que se incrementaron las dificultades en tareas académicas. 2. Las tareas más complejas para los alumnos/as son las que requieren un adecuado seguimiento de instrucciones, atención dividida, memoria de trabajo, fluidez verbal en su manifestación oral y escrita y principalmente un adecuado control emocional. El control emocional es vital para el desenvolvimiento en el salón de clases y en la vida general del alumno/a.

La investigadora recomienda que los centros educativos cuenten con asesoría psicológica para abordar temas como los expuestos en su investigación, con el objetivo de detectar alumnos/as que puedan manifestar ciertas dificultades en el desarrollo académico, para proporcionarles un apoyo adecuado y sobre todo oportuno. Por otra parte, recomienda que los maestros/as soliciten a los padres de alumnos/as que evidencien dificultades en el desarrollo académico, que tomen una o todas las siguientes acciones: a) Realizar un examen auditivo y visual, ya que dificultades en éstos canales se han convertido en causas de bajo rendimiento escolar cuando no han sido detectadas

y tratadas. b) Velar porque los alumnos/as tengan las horas de sueño necesarias según su edad y sus necesidades particulares. c) Brindarles una alimentación equilibrada y completa y no realizar tareas de estudio después de una comida abundante.

En cuanto al rendimiento escolar, a nivel nacional se puede mencionar la investigación de Camacho (2013) realizada en la ciudad de Santa Cruz del Quiché y cuyo objetivo era verificar cómo la escuela de padres contribuye en el rendimiento escolar de los estudiantes, de sexto grado de un colegio de esa ciudad. La investigadora trabajó directamente con los estudiantes de sexto grado, los padres de familia y docentes para compilar la información. Verificó los resultados del rendimiento académico del año 2009, cuando no existía la escuela de padres y el año 2010, que inició la escuela de padres y 2011 que continuó funcionando la escuela para padres. Mediante el proceso se pudo notar con la participación de los padres en la escuela de padres las notas de los estudiantes han mejorado notablemente. Por lo cual, se concluyó que la participación en la escuela de padres ayuda a mejorar el rendimiento escolar de los educandos. La investigadora se dirige a los directores de las instituciones educativas recomendándoles que implementen, fortalezcan y sistematicen la escuela para padres para apoyarlos en su formación y, mediante la misma, favorecer el contacto con las familias e involucrarlas en rendimiento escolar de sus hijos proporcionándoles temas de interés para su formación y se les dé un seguimiento. A los padres y madres de familia les exhorta a que apoyen a la institución educativa en todas las actividades que se realizan en función de mejorar la educación integral, sobre todo en la escuela de padres, ya que favorece la formación y convivencia de los padres de familia. También les recomienda que promuevan una constante comunicación, con sus hijos, dedicándoles el tiempo necesario, compartiendo y brindándoles amor, inculcándoles valores humanos y cristianos en sus hogares, igualmente que los acompañen durante su proceso de crecimiento ofreciéndoles un clima adecuado para el desarrollo y el rendimiento escolar. Otras recomendaciones importantes las hace a los docentes, a quienes invita a que motiven a los estudiantes a mantener una relación y comunicación constante con los padres de familia y que trabajen conjuntamente con ellos a fin de proporcionar una educación integral a los estudiantes y lograr que el aprendizaje sea significativo y su

rendimiento escolar sea más eficiente. Finalmente, a los estudiantes recomienda que fortalezcan el diálogo con sus padres que es la base de las relaciones y crecimiento personal, que practiquen los valores que aprenden en sus hogares y los reafirmen con la educación que reciben en el colegio y, por último, que apoyen la formación de la escuela de padres, ya que es en beneficio de su propio rendimiento escolar.

Por su parte, Cardona (2005) realizó un estudio que tenía como objetivo prevenir el bajo rendimiento académico, en adolescentes del primer año básico de un colegio del municipio de Mixco del departamento de Guatemala. Para cumplir el objetivo la investigadora implementó estrategias de prevención del bajo rendimiento académico, a través de talleres psicopedagógicos, que consistieron en actividades constructivas de nivel personal y académico, como una propuesta para mejorar el desempeño escolar y emocional, orientándolos a formar parte de actividades constructivas y formativas de su interés. Estos talleres consistieron en la aplicación de técnicas para elevar la autoestima e implementar hábitos de estudio en los estudiantes. Como resultado, el programa para la prevención del bajo rendimiento académico contribuyó a disminuir en cierta forma la problemática del mismo. Se observaron cambios en la conducta de los jóvenes, se fortaleció la integración y participación del grupo, la relación con los maestros se tornó amena, aumentó la puntualidad en la entrega de tareas y la participación en clase, mejorando significativamente las calificaciones en las adolescentes. Así también, se logró establecer algunos de los factores emocionales influyentes y más comunes en el bajo rendimiento académico de los jóvenes; como la carencia de motivación dentro del hogar y la escuela, la falta de cultura del medio en que conviven, el que no exige superación escolar alguna, el nivel socioeconómico bajo, el cual no permite en ocasiones la culminación de las actividades escolares y por supuesto la falta y utilización de hábitos de estudios. En este estudio se recomendaron las siguientes acciones: En primer lugar, la investigadora propone a la institución el programa de Prevención del Bajo Rendimiento Académico, integrando a los padres de familia y maestros para ofrecerle un ambiente saludable al alumno tanto dentro como fuera del establecimiento. En segundo lugar, la investigadora sugiere que es importante escuchar, comprender, y apreciar las aptitudes especiales en cada uno de los jóvenes; sin importar su rendimiento escolar ni su

comportamiento. Al escucharlos, se puede saber lo que piensan y de esa manera puede brindárseles una mejor orientación, para que su autoimagen no se vea afectada. De allí que, a su criterio, la autoestima deba ser estimulada constantemente en los alumnos, sin importar su rendimiento académico, tomando en cuenta la conducta del adolescente, con mucha discreción y tolerancia.

En la investigación de Echeverría (1999) se buscó identificar si había correlación entre el rendimiento académico y la autoestima en adolescentes de 13 y 14 años que cursaban el primer grado de educación básica. Esta investigación se realizó con 100 alumnos de los 535 que cursaban el primer año básico en el Instituto Dr. Carlos Federico Mora, de los cuales 50 debían tener un promedio menor de 60 puntos y 50 que tuvieran un promedio superior a 70 puntos. Éstos se escogieron de forma aleatoria. La muestra total se dividió en tres grupos, en el primero se asignaron los alumnos con rendimiento académico de promedio bajo (menor de 60pts.). En el segundo grupo, se asignó a los alumnos con buen rendimiento académico (superior a 70pts.) y en el último, alumnos con rendimiento académico promedio (entre 60 y 70pts.). Se utilizó la Escala de Autoestima E.A.E. diseñada por Lavoegie, esta es una escala de origen francés que fue estandarizada para Guatemala. De ésta se seleccionaron las escalas 1, 3, 5, 7, y 9 (energía, inteligencia social, optimismo, ponderación y confianza en sí mismo respectivamente) que son las que se relacionan con la disponibilidad para el éxito. Se utilizó un análisis cuantitativo descriptivo, el cual se explica a través de tablas y gráficas. Mediante el estudio se logró establecer que no existe diferencia significativa en el nivel de autoestima de los alumnos de 1ero. Básico con buen rendimiento académico en relación con los que no lo tienen.

La investigadora recomienda que se organice y planifique las tareas académicas, unificando criterios entre docentes y orientadora tratando de evitar los excesos para no provocar sentimientos de frustración en los estudiantes, al no lograr el rendimiento esperado y , al mismo tiempo, de manera que las tareas estén acorde a los intereses y capacidades de los alumnos, creando un ambiente favorable en el que el alumno experimente la suficiente confianza en sí mismo y logre un avance significativo en su

rendimiento. También propone estimular a los adolescentes para que descubran sus aptitudes especiales, pero comprendiendo que este descubrimiento implica experimentar y aprender de los errores.

Asimismo, Genovez (2004) hizo un análisis sobre los factores que influyen en el rendimiento en el aprendizaje de la matemática del estudiante del ciclo básico, del Colegio Alpha y Omega del Puerto de San José, Escuintla. El estudio abarcó a estudiantes y catedráticos de matemática del Ciclo Básico del Colegio Alpha y Omega, ubicado en el área urbana del Puerto de San José, inscritos en el ciclo escolar dos mil tres. El investigador utilizó dos cuestionarios uno para maestros y otro para alumnos. Los hallazgos más significativos son: Primero, se encontró que entre los factores que influyen en el bajo rendimiento escolar en el área de matemática en este grupo de estudio específico son: la metodología utilizada por el docente al impartir sus clases y segundo, el número de estudiantes por salones de clase. En esta investigación se recomienda al director del establecimiento donde se realizó el estudio, tanto capacitar a los maestros de matemática para utilizar correctamente la metodología para impartir sus clases, como aumentar el número de salones para reducir el número de estudiantes por salón, de esta manera atender mejor a los alumnos y lograr que los que presenten problemas de aprendizaje puedan obtener un mejor rendimiento en el área de matemática.

En un estudio avalado por la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, DIGEDUCA, realizado por Arriola, Gálvez, Moreno & Saz (2009) se estudia la influencia de la convivencia de los padres en el rendimiento escolar de sus hijos. Para este efecto, los investigadores basaron su estudio en los resultados obtenidos por estudiantes de tercero primaria en pruebas de habilidad en Lectura y Matemáticas. La muestra fue conformada por 956 estudiantes de tercero primaria de 16,377 que fueron tomados en cuenta para las evaluaciones educativas que se realizaron en el país por parte de la institución que respalda el estudio. Se utilizaron tres instrumentos: 1. La prueba de Habilidad en Lectura de tercero primaria. 2. La prueba de Habilidad en Matemáticas de tercero primaria. Y 3. El Cuestionario de Factores Asociados del alumno,

todos los instrumentos fueron utilizados en la evaluación nacional realizada por el Ministerio de Educación en el 2007.

Por medio de los resultados obtenidos en estas pruebas, se determinó la habilidad latente de los estudiantes en Matemáticas y Lectura y se procedió a hacer el análisis estadístico, que consistió en una comparación de grupos por medio de un análisis de varianza. Se compararon tres grupos: los estudiantes que viven con ambos padres, los estudiantes que viven únicamente con el padre y los estudiantes que viven únicamente con la madre. Con el fin de eliminar el efecto del tamaño de la muestra, debido a que no era homogénea, se obtuvo una submuestra de forma aleatoria de los grupos más grandes. Por lo que se tomaron en cuenta entonces: 282 estudiantes que vivieran únicamente con la madre, 285 estudiantes que vivieran únicamente con el padre y 389 estudiantes que vivieran con ambos padres. Como resultado de estas comparaciones, se concluyó que los estudiantes que obtuvieron mayores resultados en ambas áreas evaluadas son los que viven con la madre únicamente. Derivado de esa conclusión, se recomendó, en primer lugar, identificar a los alumnos de familias monoparentales y monitorear de cerca su desarrollo escolar, dándole al docente las herramientas necesarias para contrarrestar las carencias que puedan padecer ante la ausencia de uno de los padres. En segundo lugar, fortalecer la estimulación de las habilidades de los estudiantes con el fin de mejorar el rendimiento, por medio de programas que incrementen la participación del padre de una forma más activa en las actividades escolares de sus hijos. Por otro lado, los investigadores sugieren, fortalecer las políticas educativas respecto a las escuelas de padres con el fin de promover la interrelación entre familia y escuela con el fin de lograr una retroalimentación para ambos que favorezca la estimulación de las habilidades como medio para mejorar el rendimiento. Asimismo, fortalecer programas tales como “Mi familia progresa” o “Mi familia aprende” que motiven a los padres y madres a compartir las tareas que estimulen las habilidades de los estudiantes, dando a conocer la importancia de la transmisión del aprendizaje por parte de ambos padres, como parte de las políticas del gobierno para fortalecer a la familia.

La recomendación más importante que se realiza en este estudio es que, puesto que el rendimiento es el resultado de un conjunto de factores que se relacionan entre sí, se fortalezca las unidades de orientación dentro de los establecimientos educativos mediante el incremento de psicólogos que sirvan de apoyo tanto a las familias como a la institución para el fortalecimiento de las habilidades en general para generar un mejor rendimiento en los estudiantes.

Internacionalmente el estudio de las Funciones Ejecutivas tiene cierto adelanto sobre todo en el aspecto fisiológico, enfocándose, en su mayoría, en el área del cerebro en la cual se desarrollan (corteza pre-frontal), dentro de las investigaciones al respecto se encuentran las siguientes:

El objetivo del estudio de Arán (2011) era analizar la influencia de la edad y del estrato en el desempeño de tareas ejecutivas y conocer cuáles eran las variables socioeconómicas que predicen una mejor ejecución. En este estudio participaron 254 niños de 7 a 12 años de edad de diferentes estratos socioeconómicos de la ciudad de Santa Fe, Argentina. Se seleccionaron dos grupos teniendo en cuenta las características del establecimiento educativo, el estrato socioeconómico y barrio de pertenencia. La investigadora utilizó una batería de pruebas ejecutivas sensibles a la función prefrontal. Los resultados obtenidos señalan un efecto significativo de la edad y el estrato socioeconómico sobre las funciones ejecutivas estudiadas. También se observó en todas las funciones ejecutivas un patrón de funcionamiento cognitivo inferior en los niños de estrato socioeconómico bajo.

En otro estudio, Edel (2003) se fijó como objetivo establecer la posible relación entre las habilidades sociales y el autocontrol con el rendimiento académico de los alumnos de una escuela preparatoria de Toluca. La población de estudio estuvo formada por 251 alumnos del 2º semestre de preparatoria bilingüe y bicultural. De forma inicial se consideró el período escolar comprendido entre agosto-diciembre de 1999 y posteriormente se llevó a cabo el estudio de manera longitudinal en el lapso de 1999 – 2001. En esta investigación se utilizaron dos pruebas, una para comprobar el desempeño en razonamiento verbal y razonamiento. La otra prueba utilizada medía escalas de

autocontrol y relaciones interpersonales. Obteniéndose como resultado más significativo que el puntaje de conducta interpersonales se correlaciona débilmente con retroalimentación personal.

Por otra parte, Peralbo et al (2009) realizaron un estudio cuyo objetivo era determinar el papel que desempeña la comprensión lectora en la determinación del rendimiento escolar en dos cursos diferentes de secundaria con la finalidad de avanzar los ejes que deben seguir las intervenciones dirigidas a su mejora en este nivel educativo. Se seleccionó, aleatoriamente, una muestra representativa mediante un muestreo estratificado de varias etapas, de los estudiantes de 2º y 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria, de ambos sexos y distribuidos proporcionalmente en las cuatro provincias gallegas. La muestra total fue de 1392 estudiantes. Los investigadores utilizaron varios instrumentos, el primero fue la Escala de Evaluación de Contextos Escolares, Familiares, Académicos y Motivacionales del Alumnado (Barca, Porto & Santorum, 1997), el Sistema Integrado de Evaluación de Atribuciones Causales y Procesos de Aprendizaje para el Alumnado de Educación Secundaria. Otros instrumentos utilizados fueron las Escalas de Estrategias de Aprendizaje, escalas independientes que evalúan el uso que habitualmente hacen los estudiantes de cuatro grandes tipos de estrategias de aprendizaje, Test de Inteligencia General y Factorial (Yuste, 1991), el Test de Comprensión Lectora (Lázaro, 1979) y por último, se empleó la Escala de Evaluación del Autoconcepto y la Escala ESEA-II. Los estudiantes completaron de forma voluntaria y sin límite de tiempo los instrumentos de la investigación.

Como se desprende de los resultados obtenidos, la comprensión lectora forma parte del perfil propio de los alumnos de secundaria con buen rendimiento escolar. Otro aspecto destacado de esta investigación, es la diferencia en el número de aciertos esperados. De acuerdo a los resultados obtenidos, se evidencia que en 2do. Grado de ESO, hay una gran variedad de número de errores totales por alumno, dicha diferencia disminuye bastante en 3º y en 4º ese número ya es casi parejo en todos los estudiantes. Los investigadores creen que esta variación se debe al proceso de maduración en el que se encuentra cada estudiante.

Asimismo, Castejón (1991) realizó un estudio cuya finalidad era identificar los aspectos teóricos y metodológicos relacionados con la identificación de las “escuelas eficaces”, según las denomina el autor de la investigación. La muestra se compuso por 1.924 alumnos y alumnas de 1er curso de la Educación Secundaria Obligatoria y 126 de sus profesores, pertenecientes a 24 Institutos de Educación Secundaria de la provincia de Alicante (España). En este estudio, la unidad de muestreo fue el aula. Se seleccionaron, mediante el procedimiento de muestreo por conglomerados al azar estratificados con afijación proporcional, según el número de aulas de cada escuela, un total de 69 aulas. Las pruebas se aplicaron a los alumnos en horas lectivas, durante el primer y segundo trimestres del año académico; en el primero se obtuvieron los datos relativos a las variables personales de los alumnos, mientras que los datos relativos a los profesores y a la percepción que tienen los alumnos sobre los procesos educativos del centro se obtuvieron en el segundo trimestre. Las calificaciones finales fueron obtenidas de las actas de evaluación de junio y septiembre. A los profesores de los grupos de alumnos incluidos en la muestra se les distribuyeron los cuestionarios, de los que se complementan 126. Los resultados obtenidos a partir de los valores medios de cada centro ponen de manifiesto que son, en primer lugar, los factores individuales de entrada, rendimiento medio previo, nivel socioeconómico y autoconcepto, los que tienen un efecto mayor a la hora de explicar el rendimiento medio de los alumnos del centro. La percepción de los alumnos de los procesos educativos generados en el centro, como los procesos instruccionales, tiene un efecto menor, aunque significativo.

También Nayfeld, Fuccillo & Greenfield (2013) hacen referencia al papel que juegan las funciones ejecutivas en la niñez temprana en la predisposición de los estudiantes hacia la ciencia. Los investigadores tenían dos objetivos principales, uno de ellos era el replicar el estudio que realizaron Blair & Razza (2007), en el que demostraron la relación entre el funcionamiento ejecutivo de niños en edad temprana y su desempeño en literatura y matemáticas, pero extendiéndolo al área científica. Nayfeld et al tenían la hipótesis de que a través del estudio asociarían el funcionamiento ejecutivo con buenos resultados en vocabulario, comprensión de lo que se escucha, matemática y el área científica durante el ciclo escolar. El segundo objetivo era examinar y comparar la

magnitud de la relación entre funciones ejecutivas y el pensamiento científico, literatura (vocabulario y comprensión de lo que escucha) y matemáticas. Para este estudio, los investigadores utilizaron como muestra 278 niños de 30 salones de clase en 6 diferentes centros Head Start en vecindarios de bajo nivel socioeconómico en una ciudad del sureste de Estados Unidos. Se seleccionó de 8 a 10 estudiantes al azar por edad y género. La media de edad del grupo era de 4.29 años. Esta era una investigación de tipo experimental en la que 20 de los 30 salones de clase llevarían un programa educativo basado en temas científicos para enseñar matemáticas, ciencias y literatura. Los niños eran expuestos una hora al día a este programa.

Las funciones ejecutivas fueron evaluadas por medio de una batería de pruebas desarrollada por Blair y Willoughby (2006). Las áreas evaluadas por dicha batería fueron 2 subpruebas de inhibición de respuesta, 2 de memoria de trabajo y una de flexibilidad mental. La predisposición académica fue evaluada en diferentes dominios utilizando dos pruebas, para medir matemática y literatura se utilizó la prueba denominada The Learning Express y The Preeschool Science Assessment para medir la predisposición en ciencias. Los resultados de este estudio confirmaron la hipótesis de los investigadores y confirmaron que funciones ejecutivas más elevadas están relacionados con puntajes más altos en matemática y literatura. En cuanto al análisis de la relación entre el funcionamiento ejecutivo con la predisposición al pensamiento científico, este estudio encontró incluso mayor relación entre ambos aspectos que entre las funciones ejecutivas y matemática y literatura. Una de las conclusiones más importantes de dicho estudio se refiere a la identificación del funcionamiento ejecutivo como la habilidad dominante básica que predice el éxito académico en niños pequeños. Por medio de este estudio también puede concluirse que, debido a la relación encontrada entre las funciones ejecutivas y matemática, literatura y el área científica, el efecto del desarrollo de éstas se extiende a otras asignaturas y áreas de aprendizaje.

A través de su estudio Morales, Calvo & Bialystok (2012) buscaban confirmar si la memoria de trabajo se encontraba más elevada en niños bilingües, sobre todo en situaciones en las que también son necesarias los demás componentes de las funciones ejecutivas. Con este fin los investigadores realizaron dos estudios paralelos. En el primer

estudio, el cual buscaba medir la efectividad de niños de pre-escolar en conservar información en mente mientras realizaban dos y cuatro comandos, luego la compararían entre niños que hablaban un solo idioma y niños bilingües. Participaron 56 niños de 5 años de edad, 29 de ellos hablaban un solo idioma y 27 eran bilingües. Todos ellos provenían de familias de clase media, asistían al grado de kínder; todos ellos hablaban inglés en la escuela y en la comunidad y otro idioma en casa. Durante la evaluación se aplicó la prueba Peabody Picture Vocabulary Test para evaluar el vocabulario receptivo en inglés, la subprueba de matrices del Test de Inteligencia Kaufman Brief y una tarea de similar al juego Simón dice que incluía actividades de manipulación y exigencia de memoria de trabajo. En los resultados se observó que ambos grupos puntuaron de forma equivalente en el test de inteligencia. Sin embargo, los niños que hablaban solamente inglés mostraron mayor efectividad en vocabulario. Por otra parte, los niños bilingües fueron más rápidos que los que hablaban solamente inglés en la prueba de memoria de trabajo; los niños bilingües fueron más eficientes en efectuar la tarea y en coordinar las exigencias de manipulación, de control ejecutivo y de memoria de trabajo.

El segundo estudio buscaba analizar la eficacia del grupo de estudio en memoria de trabajo de forma diferente que el estudio anterior, es decir, con actividades de tipo visomotoras y de análisis viso-espacial debido a la diferencia entre grupos en habilidades de vocabulario. El estudio se llevó a cabo con el mismo grupo de estudio que el anterior y se aplicó el Frogs Matrices Test que incluía dos tareas de habilidad creciente. Al igual que en el estudio uno, en ambas pruebas los niños bilingües obtuvieron mejores resultados en la habilidad de memoria de trabajo. Como conclusión, los investigadores confirmaron que hay una estrecha relación entre las funciones ejecutivas y las personas que hablan dos idiomas. Finalmente recomienda considerar las implicaciones de comprender el desarrollo de niños bilingües ya que los resultados claramente muestran que al considerar este factor debe también considerarse desarrollar la memoria de trabajo.

Por su parte, en el estudio de Carlson & Meltzoff (2008) se buscaba comprobar si los hallazgos de otros estudios en cuanto éstos comprobaban que había relación entre el

desarrollo de las funciones ejecutivas con el manejo de dos idiomas, se aplicaba en la misma medida a el manejo del idioma inglés y el español de manera simultánea. En esta investigación, el grupo de estudio consistía en 50 niños cursantes de kínder, cuya media de edad era de 6 años. El grupo total se dividió en alumnos que hablaban únicamente inglés (17 niños), 12 alumnos bilingües (español-inglés) que de acuerdo a los padres habían sido expuestos a ambos idiomas desde el nacimiento, y un grupo llamado de inmersión de 21 niños; los niños de este grupo recibían 3 horas de clases en inglés y otras 3 horas ya sea en español (13 de ellos) o japonés (8 de ellos). Se les aplicaron las siguientes pruebas: Test Comprensivo de inteligencia no verbal, Test Expressive One-Word Picture Vocabulary, edición bilingüe (Español-Inglés), Dimensional Change Card Sort, Delay of Gratification, Kansas Reflection-Impulsivity Scale, Visually Cued Recall, Statue, Gift Delay, and Attention Network Task. Dejando de lado las diferencias demográficas, los investigadores concluyen que no hay diferencia significativa entre el desempeño ejecutivo en los tres grupos, sin embargo, si se encontró que las diferencias en el rendimiento de este aspecto se deben a factores como edad, habilidad verbal y nivel socioeconómico. Se observó que los niños que fueron expuestos a un ambiente bilingüe desde el nacimiento tuvieron un mejor desempeño en el funcionamiento ejecutivo en especial en aquellas tareas en las que les representaba un conflicto de atención.

En otra investigación, Hungerfor y Gonyo (2007) se propusieron examinar varias funciones ejecutivas y determinar si éstas están relacionadas con el desempeño en el lenguaje en niños. De igual forma quería determinar cuáles funciones ejecutivas predicen de mejor manera el desempeño en una prueba de lenguaje. Con este fin las investigadoras tomaron una muestra de 17 niños con un promedio de edad de 9 años y medio. Todos los niños habían sido referidos para una evaluación de procesamiento auditivo y todos afrontaban dificultades de aprendizaje como: dificultad escuchando en el aula, fracaso escolar, discapacidad en lectura, dificultad en el seguimiento de instrucciones y desorden de lenguaje. Se utilizaron las pruebas Behavior Rating Inventory of Executive Functions (BRIEF), Composite scores from the Clinical Evaluation of Language Fundamentals (CELF-4). Los resultados mostraron que tres funciones ejecutivas están fuertemente relacionadas con el lenguaje, éstas son memoria de trabajo,

iniciar la tarea y planificación/organización). De estos resultados se derivó como conclusión que los niños con problemas de aprendizaje deben ser evaluados para determinar si presentan disfunción ejecutiva ya que está relacionada estrechamente con el lenguaje y las dificultades en el aprendizaje. Asimismo, recomiendan que estudios futuros deberían enfocarse en determinar si al mejorar el funcionamiento ejecutivo, ya sea a través de medicamento o terapia conductual, también mejora el desempeño en lenguaje.

Finalmente, en el estudio de Portillo (2009) que tenía como objetivo principal examinar la relación del idioma con el funcionamiento ejecutivo de forma más informativa, es decir, analizar el lenguaje comprensivo y expresivo, a diferencia de otros estudios que analiza el lenguaje, pero únicamente a través del vocabulario receptivo. Para esto, la investigadora utilizó una muestra de 36 niños que oscilaban en un promedio de edad de 4.8 años. Ya que este fue un estudio longitudinal, los sujetos fueron seleccionados a la edad promedio de 1.6 años. Los participantes debían ser provenientes de familias primordialmente mejicanas de escasos recursos. La investigadora utilizó el test the Language Background Questionnaire (LBQ), la prueba de inteligencia no verbal The brief nonverbal IQ screener from the Letter, las funciones ejecutivas fueron evaluadas usando tres actividades que se relizaron en trabajo uno a uno con la investigadora y un reporte hecho por los padres, dichas actividades estaban destinadas para evaluar la memoria de trabajo, inhibición de respuesta y flexibilidad mental. También se utilizaron otras pruebas como la subprueba de "Number Memory Forward" del Test of Auditory Processing Skills, tercera edición (TAPS-3), la actividad "day-night" fue usada para medir la inhibición de respuesta, esta es una versión corta del Test Stroop Color and Word; Children's Behavior Questionnaire (CBQ); la versión bilingüe (inglés-español) del Test de vocabulario receptivo de imagen en una palabra. La cuarta edición de la Escala Spanish Preschool Language (escala de comunicación expresiva); Evaluación clínica de los fundamentos de lenguaje, 2da. edición de la versión para pre-primaria, específicamente la escala de lenguaje expresivo y finalmente The Bilingual English-Spanish Assessment, Spanish morphosyntax subtest (BESA SMST).

Los resultados mostraron varios aspectos interesantes. Primero, fue posible estudiar la relación entre las funciones ejecutivas y el lenguaje estudiando por separado la memoria de trabajo, inhibición de respuesta y flexibilidad mental y su relación con éste. Segundo, al enfocarse en personas de habla hispana con bajo nivel socioeconómico se abarcó una población que no había sido analizada con anterioridad. Tercero, ya que algunos de los participantes estaban expuestos a varios idiomas, este estudio permitió la confirmación de que el desempeño ejecutivo en niños bilingües era mejor que en aquellos que hablaban un solo idioma. La conclusión más importante a la que llegó la investigadora es que de todas las funciones ejecutivas evaluadas las relaciones más fuertes con el lenguaje se encontraron con la memoria de trabajo y flexibilidad mental, sobre todo en aquellos niños que manejan dos idiomas, en este caso español-inglés.

Como se pudo observar en los estudios anteriormente mencionados, existen muchos factores que intervienen para que el rendimiento académico de un estudiante sea alto o bajo. Sin embargo, no se puede negar la estrecha relación entre el funcionamiento ejecutivo y el desempeño escolar como se menciona en los estudios nacionales antes descritos.

Los estudios acerca de las funciones cerebrales y el rendimiento académico brindan varias definiciones y teorías como se presentan a continuación:

El cerebro es, quizás, el órgano que ha sido objeto del mayor número de estudios y teorías sobre su funcionamiento. Diversas hipótesis han sido elaboradas en torno al mismo, algunas confirmadas y otras descartadas.

Entre las teorías y estudios más interesantes se encuentran los relacionados con las tareas a las que se dedica cada parte del cerebro. Como por ejemplo los hallazgos del primer científico en poder comprobar esta relación, el Dr. Paul Broca, quien entre 1865 y 1870 logró identificar que las lesiones en la región frontal izquierda del cerebro causaban pérdida parcial o total del habla. Además, logró asociar varias funciones mediante estudios que realizaba a cerebros que conservaba y luego realizaba entrevistas

a familiares y amigos de los dueños para relacionarlas (Sagan, 1981). Estudios como este dieron pie al desarrollo de las llamadas neurociencias, que se dedican específicamente al estudio del cerebro. De allí se deriva las diferentes descripciones y estudios de la corteza prefrontal y su funcionamiento.

Con el paso del tiempo, las neurociencias han evolucionado y se han dividido en niveles los cuales son: neurociencia molecular, neurociencia celular, neurociencia de sistemas, neurociencia conductual y neurociencia cognitiva (Bear, Connors & Paradiso, 2007).

Según los autores antes mencionados, preguntas como ¿Son los diferentes tipos de memoria manejados por diferentes partes del cerebro? O ¿En qué parte del cerebro se generan los sueños?, se responden por medio de este tipo de neurociencias. La neurociencia cognitiva, por otra parte, se encarga de entender cómo los mecanismos neurales son responsables de los niveles más altos de la actividad mental.

Luria (1966) define los lóbulos frontales como un sistema neurológico muy complejo, cuya complejidad se hace evidente en las conexiones con el sistema límbico o sistema motivacional, con el sistema reticular o sistema de atención sostenida, con las áreas de asociación posterior o sistema organizativo de los reconocimientos y con las zonas de asociación y las estructuras subcorticales o sistema de control sobre las respuestas comportamentales.

Es mediante las investigaciones de las neurociencias conductuales y neurociencias cognitivas sobre la corteza prefrontal que se conceptualiza el término de funcionamiento ejecutivo como tal. Éste se refiere, según Fried & Mullin (2013) a la parte administradora del cerebro que se encarga de planificar, organizar, iniciar y terminar tareas. Para ellas, el buen funcionamiento ejecutivo ayuda a establecer prioridades en el trabajo, controlarse mientras se trabaja, manejar el estrés, pasar de una actividad a otra y terminar lo que se empieza.

Para Barkley (2012) las funciones ejecutivas consisten en esas acciones auto-dirigidas que permiten la autorregulación. Estas acciones auto-dirigidas se encuentran en actividades conductuales y pre-ejecutivas que se dedican a controlar o reaccionar al ambiente inmediato y otros dentro de él. También describe las funciones ejecutivas como la capacidad de funcionamiento ejecutivo, que se desarrollan primero en aquellas actividades que son públicamente observables.

Durante la maduración, estas conductas son inhibidas y privatizadas para que la persona pueda comprometerse en una actividad sin involucrar su sistema músculo esquelético. Esta actividad se realiza en el cerebro justo como si se estuviera realizando públicamente.

McCloskey, Perkins & Van Divner (2009) hacen otra definición para las funciones ejecutivas, la cual se divide en 6 conceptos interconectados los cuales son:

- a) Las funciones ejecutivas son múltiples en naturaleza y no representan un solo rasgo característico de una persona.
- b) Son directivas por naturaleza, esto quiere decir que son constructos mentales que son responsables de guiar y dar claves otras funciones mentales.
- c) Las funciones ejecutivas dirigen de forma diferente el desempeño general en las 4 áreas de funcionamiento más amplias: percepción, emoción, cognición y acción.
- d) El uso de las funciones ejecutivas puede variar drásticamente a través de cuatro áreas de involucramiento: interpersonal, intrapersonal, ambiente y sistema de uso de símbolos (Perkins & McCloskey, 2013).
- e) Las funciones ejecutivas se empiezan a desarrollar en la niñez temprana y continúan desarrollándose hasta casi la tercera década de la vida.
- f) El uso de las Funciones Ejecutivas está reflejado en las redes de activación neural dentro de varias áreas de los lóbulos frontales.

El término funciones ejecutivas, como lo definen Guare y Dawson (2010) se refiere a los procesos cognitivos que se requieren para planificar y dirigir habilidades, como por ejemplo el dar inicio y seguimiento a las tareas, atención sostenida, entre otras. Ellos también lo describen como:

“Las personas tienen la capacidad constructiva de cumplir retos y lograr objetivos mediante el uso de funciones cognitivas de alto nivel que se denominan Funciones Ejecutivas” (Guare & Dawson 2010, p. 1).

Según Hansen (2013) estas funciones pueden ser divididas o clasificadas de la siguiente manera:

- **Comprensión de uno mismo:** Es la habilidad para evaluar qué tan bien se comprende uno mismo y comprende cómo se hacen las cosas.
- **Habilidad organizacional:** Es la habilidad para establecer y mantener el orden y registro de las cosas.
- **Habilidad en el manejo del tiempo:** Es la habilidad para calcular adecuadamente cuánto tiempo se llevará realizar una tarea y así hacer un buen uso del tiempo.
- **Control de emociones:** La habilidad de permanecer calmado aun cuando se enfrenta situaciones que puedan enojarle, causarle molestia, tristeza o frustración.
- **Control del comportamiento:** La habilidad para no hacer aquellas cosas que no se debería hacer.
- **Flexibilidad:** Habilidad de hacer cambios en las actividades o en horarios.
- **Iniciativa:** Habilidad de empezar y terminar proyectos y trabajos sin necesidad de que alguien lo diga.
- **Atención:** Habilidad para mantenerse enfocado en una tarea aún con distracciones.
- **Memoria de trabajo:** Habilidad para mantener cierta información en mente para poder realizar una actividad.

Para Kaufman (2010) es posible dividir las funciones ejecutivas en dos grupos: las que pertenecen al aspecto metacognitivo y las que pertenecen al aspecto de la regulación social/emocional.

Las funciones ejecutivas se construyen, no se nace con ellas. Es posible ver su desarrollo en infantes y aún más en niños de 5 años e incluso en algunos adolescentes de 15 años. Si es posible entender cómo mejorar las funciones ejecutivas durante la niñez, es posible también comprender en qué medida son utilizadas y así ayudar a quienes aún no han desarrollado una u otra de éstas (Guare & Dawson, 2010). A criterio de estos autores, los niños de 12 años ya tienen una organización cognoscitiva muy cercana a la que se observa en los adultos; sin embargo, el desarrollo completo de la función se consigue alrededor de los 16 años y para cuando el individuo llega a la adolescencia, necesita habilidades ejecutivas para manejar una amplia gama de tareas y problemas diariamente, así como hacerle frente a tentaciones y distracciones que aparecerán cuando se encuentre con sus compañeros y amigos. En la adolescencia tardía, la persona debe alcanzar un alto grado de independencia y para alcanzarlo debe dominar una serie de funciones ejecutivas, como por ejemplo:

- Control de Impulsos
- Memoria de Trabajo
- Control de Emociones
- Organización
- Planificación y establecimiento de prioridades
- Manejo del tiempo
- Flexibilidad
- Perseverancia hacia las metas
- Mantener la Atención
- Inicio/finalización de un trabajo
- Metacognición

Existen habilidades ejecutivas de pensamiento y habilidades de manejo. Las habilidades de pensamiento están diseñadas para seleccionar/alcanzar metas y desarrollar soluciones a problemas. Estas habilidades son especialmente importantes para los adolescentes porque les ayuda a crear una imagen de una meta, un camino hacia ella y les da los recursos que necesitarán a lo largo de ese camino. También les ayudará a recordar esa meta, aunque parezca estar muy lejos (Guare & Dawson, 2010).

En 2014, Branstetter describió a los niños y adolescentes con dificultades de funcionamiento ejecutivo como niños que son frecuentemente etiquetados como “perezosos”, “olvidadizos”, “inconstantes” o “perdidos”. Sus retos son generalmente dirigidos a la escuela como olvidarse de entregar tareas, cometer errores por descuido y dificultades en mantener el ritmo de trabajo y estudio del resto de sus compañeros. También afirmó que en casa pueden perder con facilidad sus pertenencias, tener dificultad en recordar sus rutinas, reacciones emocionales exageradas que no concuerdan con la situación, incumplimiento de sus obligaciones en casa. Y concluyó también que, en el ámbito social, pueden provocar el aislamiento ya que les provocan conflictos con sus pares por su dificultad en llegar puntualmente a sus reuniones, perder objetos que le han prestado, etc.

El término desorden de las funciones ejecutivas lo definió Hansen (2013) como un término que se aplica a personas que tienen dificultad para desarrollar ciertas tareas necesarias para sobrellevar sus responsabilidades diarias. Esto incluye, pero no se limita a, analizar, organizar, decidir y planear. En la escuela, los adolescentes con desorden en el funcionamiento ejecutivo pueden tener dificultades en terminar tareas y entregarlas a tiempo, mantener organizados sus folders, cartapacios o casilleros y manejar su tiempo al mismo tiempo que resisten a las distracciones. En casa pueden tener dificultad manejando sus emociones, siguiendo una serie de instrucciones y manteniendo limpio su dormitorio.

De acuerdo al Centro del niño en desarrollo, Universidad de Harvard (2011 p. 5) se definen como características de los niños con deficiencia en el funcionamiento ejecutivo:

“Los niños pequeños que tienen problemas permaneciendo concentrados y resistiendo a la necesidad de responder impulsivamente —dos habilidades de funcionamiento ejecutivo esenciales— no sólo tienen problemas en la escuela, sino que también en el seguimiento de instrucciones en general y tienen un alto riesgo de presentar comportamiento agresivo y de confrontación con los adultos y otros niños. Las funciones ejecutivas como el completar una tarea, resolver problemas, organizar información y planificar intencionalmente (y revisar esos planes si fuera necesario), son importantes facilitadores de las interacciones interpersonales y del comportamiento.”

La Asociación Americana de Psiquiatría (2013), en la Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5 (Manual Diagnóstico y Estadístico de Desórdenes Mentales, quinta edición, por sus siglas en inglés), en su apartado denominado Trastornos Neurocognitivos, clasifica las habilidades cognitivas en 3 dominios, uno de ellos es la función ejecutiva que incluye las habilidades de planificación, toma de decisiones, memoria de trabajo, respuesta a la retroalimentación o corrección de errores, inhibición o hábitos predominantes y flexibilidad mental. Deficiencias leves en una o varias de ellas, ocasionaría diversas dificultades en la realización de actividades de la vida diaria como:

- a. “Necesidad de un refuerzo mayor para terminar proyectos o tareas que incluyan varias fases.
- b. Grandes dificultades con la realización de varias tareas al mismo tiempo (multitarea).
- c. Dificultades para continuar con una tarea interrumpida por una visita o una llamada telefónica
- d. Se queja de una mayor fatiga provocada por el esfuerzo adicional necesario para organizarse, planificarse y tomar decisiones.

- e. A veces dice que las grandes reuniones sociales son más agotadoras o las disfruta poco a causa del gran esfuerzo necesario para seguir las distintas conversaciones”. (Asociación Americana de Psiquiatría, 2014, p. 321)

Un niño o adolescente con deficiencia en las funciones ejecutivas, como lo definen Guare & Dawson (2010) tendrá dificultades incluso en las tareas más simples, como ir por un vaso de leche cuando tiene sed: puede que decida no levantarse y aguantar la sed, puede que en el camino hacia la cocina se distraiga con el programa de televisión que se está presentando, puede que al no encontrar vasos en el estante, no busque en el cesto de los trastos limpios y mucho menos decida buscar en el lavatrastos y lave uno. O puede que quizás si logre servirse un vaso de leche, pero en el proceso, puede que deje la puerta del refrigerador abierta, que deje sobre el mueble de la cocina manchas de la leche que botó al servirse, que no guarde de vuelta el bote de leche y/o que la deje del otro lado de la cocina o que se la lleve a su cuarto por si le vuelve a dar sed. También como estos autores refieren, es posible que no tenga inconvenientes al realizar este tipo de tareas simples, pero que si las tenga en actividades más complejas como las que se le requieren en el lugar de estudios.

Guare & Dawson (2010) mencionan dos premisas importantes en su teoría. La primera refiere que la mayoría de personas tienen una amplia gama de habilidades ejecutivas y que generalmente, quien tiene muy alta cierta destreza, tiene otra que está baja. Y la otra hace ver la importancia de saber exactamente qué habilidades ejecutivas tiene altas o bajas una persona, ya que a través de este perfil se puede elaborar un plan ideal para el perfeccionamiento de aquellas sobresalientes y el desarrollo de aquellas en el otro extremo de dicho perfil.

De esta manera se puede potenciar el desempeño de una persona en las diferentes áreas de su vida, siendo el área académica una de gran importancia ya que el estudiar involucra muchas actividades. Mientras mejor sea el funcionamiento ejecutivo, mejor será el rendimiento académico.

Sin embargo, las funciones ejecutivas no son el único factor determinante en el rendimiento escolar. Existen muchos otros factores que intervienen y van desde algo tan concreto como aspectos fisiológicos hasta temas tan complejos como la motivación.

Para iniciar, es necesario definir qué es el rendimiento académico. El tratar de definirlo, ha sido una tarea difícil para la investigación educativa, dada su complejidad, ya que tiene múltiples enfoques y es influenciado por muchos otros factores.

En 1994, la Confederación Española de Asociaciones de Padres de Alumnos (CEAPA), lanza varias definiciones para este concepto partiendo de distintos enfoques como:

a. Concepciones centradas en el alumno

a.1 Basadas en la voluntad de alumno:

El rendimiento escolar es producto de la buena o mala voluntad del alumno y por lo tanto se olvidaban los numerosos factores individuales y sociales que interviene en el éxito escolar.

a.2 Basadas en la capacidad del alumno:

Según esta definición, si un niño no rinde, es porque no tiene capacidad suficiente para hacerlo o bien por otros factores, tales como la pereza, falta de hábito se intereses.

b. Concepción basada en el resultado del trabajo escolar:

Esta teoría interpreta el rendimiento escolar como el resultado de una experiencia continuada que se da a lo largo del tiempo y bajo el control permanente del profesor.

c. Concepción teórico-práctica:

Según ella, se concibe el rendimiento escolar como el fruto de un conjunto de factores derivados del sistema educativo, de la familia y del propio alumno.

Goleman (2000) propone otros aspectos que son determinantes en el rendimiento escolar, además de la inteligencia, como por ejemplo las habilidades sociales. Dentro de las cuales incluye el autocontrol, entusiasmo, perseverancia, satisfacción y motivación. Pérez Serrano (1981), coincide con esta teoría y agrega aspectos como personalidad,

actitudes y contextos. Dentro del contexto debe incluirse el entorno familiar, social, cultural y económico.

De acuerdo con Adell (2002) el estudiante debe ser el protagonista y el centro de cualquier actividad educativa ya que ellos son más que sólo destinatarios de la formación que se imparte y no siempre recibe el apoyo, el estímulo y la comprensión con el fin de buscar mejores resultados.

Quizás el factor más determinante en el rendimiento académico es el desarrollo cognitivo. Y, según la describen Carretero & León (1990), la adolescencia abre la puerta a un mundo nuevo que trae consigo importantes y profundos cambios, que incluyen no sólo la imagen del individuo, la forma de interactuar con sus iguales y otras personas, sino que también abarca nuevas formas de pensamiento. Es aquí donde los adolescentes alcanzan un nuevo y superior nivel de pensamiento que va a permitirle comprender los fenómenos de manera distinta a como lo hacían antes.

Papalia (2001) establece la adolescencia como el período que se extiende desde los 10 a los 20 años de edad. A su vez, refiere que puede subdividirse en tres etapas: Temprana: desde los 10 a los 13 años; Media: desde los 14 a los 17 años y una etapa tardía a partir de los 18 años.

Inhelder & Piaget citados por Carretero y León (1990), desarrollaron una de las descripciones más precisas hasta ahora de lo que ocurre con el pensamiento cuando un individuo llega a la adolescencia. El llamado período de las operaciones formales que podría explicarse que consiste en una serie de características estructurales (estructuras más lógicas y abstractas) y funcionales que se refieren a los rasgos generales de este tipo de pensamiento que básicamente son estrategias, formas y enfoques que se utilizan para la resolución de problemas (Carretero & León, 1990).

En la descripción de Papalia, Duskin-Feldman & Martorell (2012) con respecto a la maduración del cerebro y procesos de pensamiento, se menciona que en la

adolescencia se resalta la interacción de dos redes cerebrales; una red que se encarga del área socioemocional y que es sensible a estímulos sociales y emocionales y la otra una red que controla el aspecto cognoscitivo y que regula las respuestas a los estímulos. De los 11 a los 13 años entonces, utilizan con más frecuencia la amígdala cerebral, que controla las reacciones emocionales e instintivas. Los adolescentes de 14 a 17 años muestran patrones más similares a los de los adultos.

Carretero & León (1990) mencionan tres características importantes del pensamiento en la adolescencia. La primera, la realidad es concebida como un subconjunto de lo que es posible. Es por esto que a veces los adolescentes pareciera que su autoconcepto es muy elevado y hasta puede que se sientan mejor que los demás. La otra característica es el carácter hipotético-deductivo, aquí comienzan a crear hipótesis para poder llegar a la abstracción. Y, por último, el carácter proposicional. En esta etapa los individuos se valen de verbalizaciones para poder hacer sus hipótesis y razonamientos.

Las personas en la etapa de las operaciones formales pueden integrar lo que han aprendido en el pasado con los desafíos del presente y hacer planes para el futuro. En esta etapa el pensamiento es flexible, algo que no era posible en etapas anteriores. La habilidad para pensar de manera abstracta también tiene implicaciones emocionales y son capaces de sacar conclusiones y/o hipótesis de la forma en la que concluirá un evento en progreso (Papalia et al, 2012).

En conclusión, el rendimiento académico es un tema complejo de tratar ya que no se da por sí mismo, sino que existen varios factores que lo afectan directamente en mayor o menor grado. Siendo las funciones ejecutivas uno de esos factores, y ya que al mejorar el funcionamiento ejecutivo de una persona no mejora exclusivamente el rendimiento escolar, sino que el individuo presentará una mejora en todas las áreas de desempeño, influyendo así en otros factores que podrían estar afectando negativamente el desempeño escolar y por consiguiente mejorar el mismo.

## II. Planteamiento del problema

El saber cómo se va desarrollando el pensamiento de una persona ha sido motivo de estudio y base para muchas teorías sobre el desarrollo cognitivo. Diversos científicos han dedicado su vida y talento para tratar de entender el funcionamiento del órgano más complejo del hombre, su cerebro. Tal es el caso del psicólogo Jean Piaget, quien desde 1919 investigó acerca del desarrollo y funcionamiento cerebral desde el punto de vista del procesamiento de la información (Santrock, 2002) y del psiquiatra Joaquín Fuster, quien desde antes de 1958 se dedicó a profundizar en el funcionamiento del cerebro desde el punto de vista fisiológico. Desde allí han hecho grandes hallazgos que los han llevado hasta renovar conceptos anteriores tanto acerca del funcionamiento cognitivo como de sus disfunciones. La mayoría de éstos tratan acerca de los procesos cognitivos que se desarrollan en la corteza pre-frontal como se especifica en sus diversas investigaciones, libros y publicaciones.

Dentro de la corteza pre-frontal se ejecutan complejos enlaces y análisis en milésimas de segundos, se contemplan varios escenarios a la vez, se establecen planes, estrategias para un objetivo, se conceptualizan imágenes, se clasifica información y pareciera que sus alcances no tienen límites.

Algunos de estos científicos han logrado establecer una línea de desarrollo donde especifican cuáles logros de pensamiento y desarrollo se espera que las personas alcancen a determinada edad. Algunos de ellos se han centrado en el desarrollo del niño desde su nacimiento hasta la seis o siete años. Otros lo han hecho en niños de ocho a diez años. Y otros se han extendido en tratar de comprender cómo funciona y se desarrolla el pensamiento en la adolescencia, éstos últimos se ubican mayormente en el extranjero, especialmente en Norteamérica.

Uno de ellos es Piaget, que define a esta etapa del pensamiento como la etapa de "Operaciones Formales", en la que el adolescente puede pensar en varias soluciones para un problema, organizar esas ideas y probar cada una mentalmente hasta encontrar

la adecuada, entre otras (Bee & Mitchel, 1987). Para llegar a ese nivel de pensamiento es necesario haber adquirido y dominar ciertas estrategias cognitivas, que con el paso de los años han sido denominadas funciones ejecutivas. Ellas se van adquiriendo desde la lactancia y su dominio supone el éxito académico y desempeño adecuado en cada uno de los aspectos de la vida de una persona.

Una de las preguntas que indudablemente se hacen los maestros es por qué hay algunos grupos de estudiantes que son mejores en una u otra área. Si bien, el rendimiento académico se ve influenciado por diferentes factores como la familia, el entorno, entre otros, hay características específicas que comparten los estudiantes académicamente exitosos, así como los estudiantes que no lo son. Basados en la experiencia docente de maestros de varias instituciones académicas en la ciudad de Guatemala, se puede decir que entre las características que comparten los estudiantes con bajo rendimiento académico son: dificultad para priorizar actividades, dificultad en iniciar una actividad y/o terminar lo que empiezan, problemas en organizar y establecer plan de trabajo, pobre control de impulsos y emociones, dificultad en recordar lo que deben hacer (Hansen, 2013).

Varios factores intervienen en el desempeño escolar, entre ellos se puede mencionar a los padres demasiado permisivos y/o que les dan lo que piden cuando lo piden o que no les dejan hacer ninguna actividad por ellos mismos. Otros factores como la inmadurez cognitiva, la falta de interés y preocupación en la propia preparación académica son aspectos que dependen en su totalidad del adolescente en sí. Entre éstos también puede mencionarse el poco o mínimo esfuerzo en la realización de una tarea, poco interés y/o voluntad. Entre los aspectos fisiológicos está el poco desarrollo de las funciones ejecutivas, la escasa estimulación en la educación inicial y por supuesto, no se puede dejar de lado la poca preparación de los maestros de niveles pre-primario y primario para desarrollar habilidades, destrezas y estrategias para el aprendizaje.

De continuar con esta tendencia, los adolescentes podrían no sólo continuar presentando dificultades en su rendimiento académico en el nivel en el que se

encuentran, sino que también podrán tener dificultades mayores en su formación universitaria debido a la pobre preparación. Así mismo, podrían verse envueltos en situaciones desagradables con amigos, familia y en su desempeño laboral al incumplir con sus responsabilidades y compromisos.

Dado el planteamiento anterior, se hace necesario el análisis de dicho fenómeno. En esta investigación, se busca analizar la correlación entre el desarrollo de las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en adolescentes de 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras. Por lo que surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Existe una correlación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico de las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras del Colegio de Señoritas El Sagrado Corazón Campus El Naranjo?

## 2.1 Objetivos

### 2.1.1 General

Establecer si existe correlación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en las alumnas de 4to. Y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras del Colegio de Señoritas El Sagrado Corazón Campus El Naranjo

### 2.1.2 Específicos

- 2.1.2.1 Establecer la eficiencia en el funcionamiento ejecutivo de las alumnas de Bachillerato en Ciencias y Letras.
- 2.1.2.2 Determinar el rendimiento académico de las alumnas.
- 2.1.2.3 Establecer la relación entre la medida de desempeño en las Funciones Ejecutivas y rendimiento académico global.
- 2.1.2.4 Establecer la relación entre la medida de desempeño en las Funciones Ejecutivas y el promedio de las alumnas en cada una de las asignaturas analizadas.

## 2.2 Variables

Independiente: Funciones ejecutivas

Dependiente: Rendimiento académico

Controladas: Nivel Diversificado

## 2.3 Definición de variables

### 2.3.1 Definición conceptual

- *Funciones Ejecutivas:*

Barkley (2012) se refiere a todas esas actividades cognitivas auto-dirigidas que permiten la autorregulación. Estas acciones se encuentran en actividades conductuales que se enfocan hacia el control o la reacción en el entorno inmediato y otros ambientes dentro de él. Asimismo, dichas actividades contribuyen al establecimiento de prioridades en el trabajo, el manejo del estrés y flexibilidad para el cambio de rutinas o actividades (Fried & Mullin, 2013).

- *Rendimiento Académico:*

Se concibe el rendimiento escolar como el fruto de un conjunto de factores derivados del sistema educativo, de la familia y del propio alumno. (CEAPA, 1994)

- *Nivel Diversificado:*

De acuerdo a la definición del Ministerio de Educación de Guatemala (2010), el nivel diversificado es el segundo ciclo de la Educación Media. Está diseñado para brindar un conjunto de modalidades escolares destinadas a atender las necesidades educativas, tanto generales como profesionales a señoritas y jóvenes adolescentes de 15 a 19 años de edad aproximadamente. Puede tener una duración de dos a 4 años dependiendo de la carrera que el alumno elija. Corresponde a la enseñanza media destinada a preparar al alumno(a) para estudios superiores, y por la otra,

todas las escuelas de naturaleza vocacional o profesional de grado medio, instituciones de formación técnica, industrial, comercial, agrícola, militar, pedagógica, etc. en las que el alumno egresa preparado teórica y prácticamente para el ejercicio de una profesión o trabajo remunerativo socialmente útil, también los prepara para continuar estudios superiores.

Existe una gran variedad de carreras de nivel medio que se clasifican dentro de una de 4 grandes ramas: secretariado, magisterio, perito y bachillerato. Esta última quizás sea la carrera de nivel medio que abarca la mayor cantidad de áreas de especialización posibles para los alumnos que continuarán con su preparación en la universidad.

### 2.3.2 Definición operacional

- Funciones ejecutivas:

Para fines de esta investigación, se definieron las funciones ejecutivas como el conjunto de habilidades que permiten el autocontrol en actividades cognitivas y conductuales en estudiantes de nivel diversificado, con el objetivo de controlar el desempeño en el entorno inmediato.

Con base en la Prueba Test de los Senderos para la Evaluación de las Funciones Ejecutivas (TESen) se determinan los siguientes indicadores:

1. Memoria de trabajo: La habilidad para mantener cierta información en mente para poder realizar una actividad.
2. Inhibición de la respuesta: La capacidad para pensar antes de actuar, de demorar o inhibir una respuesta evaluando múltiples factores.
3. Flexibilidad mental: Es la habilidad para adaptarse a cambios en el entorno, haciendo ajustes en la propia conducta y estableciendo nuevas estrategias para cumplir con un objetivo.

4. Atención sostenida: La habilidad para mantenerse enfocada en una tarea aun cuando la tarea se vuelve larga o compleja.
5. Planificación: Es la capacidad de crear estrategias y/o pasos para alcanzar una meta o completar una tarea. También involucra la capacidad de establecer prioridades y la capacidad de recordar las cosas por hacer.
6. Resistencia a la interferencia: Es la habilidad de controlar la propia reacción hacia los estímulos del entorno durante la realización de una tarea.
7. Ejecución: La puntuación de ejecución refleja la eficacia del funcionamiento ejecutivo. Permite apreciar las diferencias entre personas con diferentes patrones de respuesta.
8. Velocidad: Se refiere a la capacidad de cada persona para resolver tareas que requieren de un creciente control atencional y ejecutivo. Cuánta más rápida es la ejecución mayor será la capacidad para poner en marcha y controlar los procesos y recursos necesarios para su correcta realización.
9. Precisión: Se define como la efectividad en la que la persona realiza la tarea requerida en la prueba y evidencia la presencia de dificultades concretas en los distintos procesos evaluados.

- Rendimiento Académico:

En esta investigación se entendió el término rendimiento académico como el promedio general de los puntajes obtenidos por las alumnas durante los dos primeros períodos de evaluación del ciclo escolar 2015 en cada una de las materias cursadas que son:

- Matemática
- Literatura
- Socio-economía
- Inglés

- Física Fundamental
- Química
  
- Nivel Diversificado:  
4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras.

## 2.4 Alcances y límites

La presente investigación abarcó a adolescentes de género femenino entre 16-19 años quienes al momento en que se realizó la investigación se encontraban cursando 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras. En ellas se estudió la correlación entre las funciones ejecutivas antes descritas y el rendimiento académico.

Los resultados que se obtuvieron en la investigación, no pueden ser generalizados al nivel nacional, pues la muestra no es representativa de la población guatemalteca en general ya que fue tomada en un contexto social, cultural y económico específico.

## 2.5 Aportes

Esta investigación provee a la Psicología Educativa datos importantes, ya que es posible comprobar si el dominio de las funciones ejecutivas afecta el rendimiento académico. Esto permite que los psicólogos educativos puedan integrar el ejercicio de las funciones ejecutivas dentro de sus planes terapéuticos y así remediar deficiencias en los procesos cognitivos y de aprendizaje de sus pacientes.

A los sujetos que formaron parte de la presente investigación, se les brindó un manual de ejercitación y estrategias para mejorar su funcionamiento ejecutivo y

así alcanzar un mejor desempeño académico y operativo en diferentes ámbitos de su vida diaria.

A la institución de la cual los sujetos de estudio forman parte, mediante los resultados que proporcione esta investigación, facilita un mejor conocimiento de las fortalezas y debilidades de su alumnado. Asimismo, después de terminar el proceso de investigación y como agradecimiento por haber permitido realizar el estudio en esa institución, la investigadora impartió un taller sobre funciones ejecutivas para maestros en el que se les proporcionó estrategias para estimularlas y desarrollarlas.

Aunque se estableció anteriormente que los resultados de esta investigación no pueden ser generalizados a nivel nacional, si dieron pie a futuros estudios en la misma línea, pero aplicándolos a distintos entornos sociales, culturales, económicos, de género, de edad e incluso académico. Dichos estudios permitirán conocer de mejor manera el funcionamiento ejecutivo de los guatemaltecos y así poder intervenir directamente en el mejoramiento del mismo. Por consiguiente, se podrá intervenir directamente en la formación de ciudadanos con mejor preparación académica, con conductas socialmente adecuadas y que se auto-regulan en cada aspecto de su vida, contribuyendo así a la creación de una mejor sociedad y un mejor país.

### III. Método

#### 3.1 Sujetos

Esta investigación se llevó cabo con estudiantes de sexo femenino, entre 16-19 años de edad, que cursan 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras del Colegio de Señorita El Sagrado Corazón Campus El Naranjo. El total de la muestra viven en la ciudad capital o en municipios aledaños, todas se encuentran en un nivel socioeconómico medio.

El tipo de muestreo utilizado es no probabilístico de tipo homogéneo, aquel en el que, según Hernández, Fernández & Baptista (2010), los sujetos son elegidos en un proceso que no brinda a toda la población las mismas oportunidades de ser seleccionados para participar en el estudio, además que los sujetos debían tener características específicas como estar dentro de un rango de edad o encontrarse cursando un grado escolar específico.

La población total del nivel diversificado del colegio a donde asisten los sujetos de estudio es de 206, tomando una muestra de 68 estudiantes y está dividida de la siguiente manera:

**Tabla 1.**  
Distribución de alumnas por grado y sección del nivel diversificado del Colegio de Señoritas "El Sagrado Corazón" Campus El Naranjo

Grado	Sección	No. De Estudiantes
4to. Bachillerato	A	17
4to. Bachillerato	B	17
5to. Bachillerato	A	15
5to. Bachillerato	B	19
Total		68

### 3.2 Instrumento

Para esta investigación se utilizó la prueba TESen, Test de Senderos, para Evaluar las Funciones Ejecutivas diseñada por Portellano & Martínez Arias (2014). Es una prueba de aplicación individual que dura entre 8 y 10 minutos. Puede aplicarse a partir de los 16 años siempre que el evaluado no presente limitaciones sensoriales (visuales principalmente), motoras (que afecten a las extremidades superiores) o neuropsiquiátricas graves que le impidan la comprensión de la tarea.

La prueba puede corregirse íntegramente de forma manual a partir de la información proporcionada en la hoja de anotación. Opcionalmente puede utilizarse un sistema de corrección por Internet (PIN) que automatiza todos los cálculos para la obtención de las puntuaciones de la prueba.

Esta prueba fue diseñada con el fin de tener un nuevo instrumento para la evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas que facilite un conocimiento más profundo de las personas evaluadas. La información general de esta prueba puede observarse en el apartado Anexos de este estudio.

El TESen tiene un sistema estandarizado y baremos actuales y amplios, ya que no existían datos normativos. Existe un test similar, el Trail Marketing Test, pero sus baremos no son suficientemente fiables. El test ha sido adaptado y baremado sobre una amplia muestra de 1,200 personas aproximadamente y con una variedad de niveles educativos, socioeconómicos y geográficos, lo que permitió una muestra lo suficientemente heterogénea y representativa.

Con este test los profesionales que intervienen en el diagnóstico y tratamiento neuropsicológico, especialmente quienes atienden las patologías relacionadas con el lóbulo frontal, disponen de un instrumento de evaluación que permite conocer de un modo global el grado de eficiencia del funcionamiento ejecutivo. Es decir, el TESen facilita la valoración del síndrome disejecutivo (las alteraciones cognitivas y emocionales derivadas de un déficit en el funcionamiento ejecutivo.)

Dadas sus características, el TESen puede ser utilizado con varias finalidades. A continuación, se citan algunas de ellas según las describe el manual.

- “Determinación de la eficiencia del funcionamiento ejecutivo en ámbitos laborales, educativos, sociales, periciales, deportivos o de otra índole.
- Determinación de la eficiencia en el funcionamiento ejecutivo en muestras clínicas que presenten algún tipo de alteración neurocognitiva, especialmente prefrontal: daño cerebral adquirido, psicosis, abuso de sustancias, epilepsia, enfermedades neurodegenerativas, etc.
- Investigación de las diferencias individuales en muestras de personas normales.
- Determinación de la existencia de posibles perfiles que definan cada una de las patologías neuropsiquiátricas.
- Control evolutivo de las personas que están recibiendo tratamiento de rehabilitación neuropsicológica” (p.16).

El *Test de los Senderos* está compuesto por 4 pruebas (senderos) de dificultad creciente. En cada una de ellas hay un ítem de entrenamiento para facilitar a la persona evaluada la comprensión de la tarea y obtener así una evaluación más precisa de su aptitud.

Las tareas que debe realizar el evaluado en cada prueba son diferentes y requieren la puesta en marcha de procesos progresivamente más complejos o de mayor exigencia.

- Sendero 1: Es la más sencilla de las subpruebas en ella, el evaluado debe unir consecutivamente los círculos numerados siguiendo un orden ascendente (del 1 al 25). Ya que exige un menor grado de activación de las funciones ejecutivas, no requiere de la activación del sistema ejecutivo central sino requiere de la activación de otras actividades subcorticales como lo son:

- a. Velocidad de procesamiento que es la rapidez con la que la corteza prefrontal da la orden de generar un movimiento.
  - b. Orientación espacial que se refiere a la habilidad para moverse y situarse dentro de un espacio, así como el reconocer la ubicación de los objetos y/o personas en su entorno.
  - c. Rapidez perceptiva, esta es la habilidad para identificar las similitudes y las diferencias con rapidez y precisión, además se refiere a la habilidad de notar objetos, personas y/o cambios en su entorno por medio de los sentidos.
- Sendero 2: En este sendero la tarea consiste en unir consecutivamente los círculos numerados siguiendo un orden descendente (del 25 al 1). En la realización de este sendero se evalúan las funciones de memoria de trabajo, inhibición de respuesta, flexibilidad mental, memoria prospectiva y planificación (Cada una de las funciones ejecutivas se conceptualizan en el apartado Definición operacional del planteamiento del problema).
  - Sendero 3: En esta subprueba el evaluado debe unir consecutivamente los círculos numerados en orden ascendente (del 1 al 20) y alternando el color de los mismos (amarillo - azul - amarillo...). En este sendero se miden la memoria de trabajo, planificación, flexibilidad mental, inhibición de respuesta y la resistencia a la interferencia (Cada una de las funciones ejecutivas se conceptualizan en el apartado Definición operacional del planteamiento del problema).
  - Sendero 4: El evaluado debe unir consecutivamente los elementos numerados en orden creciente (del 1 al 20) y alternando la forma de los mismos (círculo - cuadrado- círculo...). Las funciones de atención, memoria de trabajo, planificación, flexibilidad mental, inhibición de respuesta y la resistencia a la interferencia (Cada una de las funciones ejecutivas se conceptualizan en el apartado Definición operacional del planteamiento del problema).

En cada una de las pruebas se registran tres parámetros diferentes:

- Tiempo de ejecución.
- Uniones correctas (aciertos).
- Errores cometidos: En los senderos 1 y 2 se registra el número de errores de secuencia y el número de veces que el evaluado atraviesa una figura indebidamente. En los senderos 3 y 4 se registran los errores de secuencia, el número de figuras atravesadas indebidamente y también los errores de alternancia.

El TESen, aunque es una prueba breve y de fácil aplicación, permite obtener una gran cantidad de información a partir de la ejecución de cada persona. Además de la información cualitativa que los examinadores podrán extraer a partir de la aplicación de cada uno de los senderos (presencia de perseveraciones, pérdida de la secuencia, etc.), se han incluido varias puntuaciones para que sea posible valorar diferentes parámetros de la ejecución de cada persona. Las diferentes puntuaciones, en combinación con la información cualitativa, permiten realizar diferentes niveles de interpretación, desde la más global (puntuación total de ejecución) a las más específicas (interpretación de la precisión, la velocidad, de los tipos de errores, etc.).

El TESen ofrece 3 puntuaciones diferentes de cada uno de los senderos: puntuación de ejecución, de velocidad y de precisión. La puntuación de velocidad refleja la capacidad para resolver tareas que requieren un control atencional y ejecutivo creciente, las puntuaciones de precisión reflejan la presencia o ausencia de posibles alteraciones en las funciones ejecutivas y las puntuaciones de ejecución de cada uno de los senderos reflejan la eficiencia con la que la persona evaluada ha realizado la tarea tomando en consideración tanto la velocidad como la precisión.

Además de las puntuaciones de cada una de las pruebas descritas en el apartado anterior, el Test de los Senderos proporciona una puntuación total de ejecución ( $E_{Total}$ ). Esta puntuación pretende servir de resumen de la ejecución

global de cada persona en el TESen, para lo cual toma en consideración las puntuaciones de las 4 pruebas conjuntamente. Es la puntuación más global del TESen y permite obtener una visión de conjunto del rendimiento de la persona en diferentes tareas que demandan la puesta en marcha de procesos atencionales y ejecutivos de diferente complejidad.

La puntuación total se obtiene restando el número de errores totales (de las 4 pruebas) del número total de aciertos (de las 4 pruebas). El resultado se divide entre el tiempo total que el evaluado ha dedicado a realizar las 4 pruebas (en segundos) y, finalmente, se multiplica por 100.

Para el análisis de la fiabilidad del test, se siguieron dos aproximaciones complementarias. Primero se analizó la estabilidad temporal de las puntuaciones. Para esto se utilizó un estudio de la fiabilidad de test-retest. También se realizó un estudio de la consistencia interna de las puntuaciones totales.

En el primer análisis se tomó una muestra de 75 personas en forma aleatoria, 25 varones y 50 mujeres comprendidas en un rango de edad de 17-67 años para una media de 23,93 años, a quienes se les aplicó la prueba dos meses después de habérselas aplicado por primera vez.

Los datos presentados en la Tabla 2, a continuación, muestra datos de la prueba original para demostrar fiabilidad y validez.

**Tabla 2.**  
Estimaciones de la fiabilidad test-retest de las puntuaciones

<i>Puntuaciones</i>	<i>Fiabilidad test-retest</i> <i>Correlación</i>
Sendero 1	
Velocidad	0.57
Ejecución	0.64

Sendero 2	
Velocidad	0.63
Ejecución	0.74
Sendero 3	
Velocidad	0.63
Ejecución	0.71
Sendero 4	
Velocidad	0.69
Ejecución	0.66
TOTAL	
Velocidad	0.79
Ejecución	0.78

El segundo aspecto analizado, la fiabilidad como consistencia interna de las puntuaciones totales del TESen fue calculada mediante el coeficiente alfa de Cronbach.

El valor del coeficiente alfa de la puntuación total de velocidad, calculada con los tiempos de ejecución de los 4 senderos, fue de 0.93. Los valores de las correlaciones corregidas de cada una de las cuatro partes con el total fueron de 0.83, 0.90, 0.88 y 0.82 para los senderos 1, 2, 3 y 4 respectivamente.

El valor del coeficiente alfa de la puntuación total de precisión, considerando como componentes las puntuaciones de precisión en cada uno de los cuatro senderos, fue de 0.89. Los valores de las correlaciones corregidas de cada una de las cuatro partes con el total fueron de 0.83, 0.86, 0.70 y 0.79 para cada uno de los senderos respectivamente.

El valor del coeficiente alfa de la puntuación total de ejecución, considerando como componentes las puntuaciones de ejecución en cada uno de los cuatro

senderos, es de 0,88. Los valores de las correlaciones corregidas de cada una de las cuatro partes con el total fueron: 0.79, 0.82, 0.77 y 0.73 para cada uno de los senderos respectivamente.

**Tabla 3.**  
Datos de la prueba original para referencia de fiabilidad y validez.

<b>Puntuaciones</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Velocidad ( $V_{Total}$ )	0.93
Precisión ( $P_{Total}$ )	0.89
Ejecución ( $E_{Total}$ )	0.88

En cuanto a la validez, además de las evidencias de validez como estructura interna o dimensionalidad, se examinaron las puntuaciones en el TESen en una muestra de personas con daño cerebral adquirido y también se realizaron estudios correlacionales con los resultados de otros test neuropsicológicos.

En el proceso de obtención de evidencias de validez, se evaluó con el TESen a un grupo de personas con daño cerebral adquirido (DCA). La muestra estaba formada por 36 participantes. Ninguna de las personas participantes tenía afectación motora en sus extremidades superiores ni alteraciones psicosenoriales que impidieran la realización del TESen.

El tiempo medio de evolución desde la aparición del DCA oscilaba entre las 2 semanas y los 7 años y 6 meses. El grupo de comparación utilizado en este estudio estaba formado por personas sin lesión cerebral extraídas de la muestra de tipificación, emparejando cada caso con un sujeto control sano de su misma edad, sexo y nivel educativo.

Como parte de los estudios de validez de las puntuaciones del TESen se aplicó a un grupo de participantes una batería de pruebas neuropsicológicas

formada por el TESen, el Test de Colores y Palabras (Stroop) y el Test de las Anillas y dos tests para evaluar la fluidez fonológica y la fluidez semántica.

Las pruebas se aplicaron a una muestra de 57 participantes, 39 mujeres y 18 hombres. La media de edad fue de 22.2 años, con una desviación típica de 3.05 y un rango de 20 a 38 años.

En las puntuaciones se produce una fuerte reducción del rango, consecuencia de la edad de las muestras, y las correlaciones también pueden mostrar una importante reducción. Para corregir ese problema, se utilizó el procedimiento de estimar el valor de los coeficientes de correlación por corrección de la restricción.

**Tabla 4.**  
*Datos de verificación de validez del Test de los senderos.*

Pruebas	Puntuaciones del TESen					
	Velocidad total (V <sub>Total</sub> )	Velocidad total (V <sub>Total</sub> ) con corrección*	Precisión total (P <sub>Total</sub> )	Precisión total (P <sub>Total</sub> ) con corrección*	Ejecución total (E <sub>Total</sub> )	Ejecución total (E <sub>Total</sub> ) con corrección*
Stroop-Lectura	-0,419**	-0,699**	0,187	0,682**	0,397**	0,511**
Stroop-Color	-0,410**	-0,683**	0,186	0,680**	0,422**	0,539**
Stroop-Interferencia	-0,263*	-0,500**	0,050	0,238	0,253	0,338*
Fluidez fonológica	-0,202	-0,400**	0,108	0,469**	0,163	0,222
Fluidez semántica	-03,93**	-0,658**	0,039	0,188	0,412**	0,528**
Test de las anillas-Tiempo	0,100	0,208	-0,141	-0,572**	-0,114	-0,156
Test de las anillas-Movimientos	0,141	0,289*	0,043	0,206	-0,140	-0,191

\* Corrección por restricción del rango. \*p< 0,01. \*\*p< 0,001

### 3.3 Procedimiento

Los pasos que se han seguido para llevar a cabo esta investigación son:

- Delimitación del problema de investigación.
- Se establecieron tanto el objetivo general como los específicos.
- Se procedió a recabar el fundamento teórico para la misma.
- Se buscó y seleccionó el instrumento a utilizar.
- Se solicitó autorización a las autoridades de la institución educativa a donde asisten los sujetos de estudio para la realización de la presente investigación.
- Se determinó junto con coordinación de diversificado el momento oportuno para la aplicación de la prueba individual.
- Las pruebas se aplicaron del 16 de agosto al 29 de septiembre en horario de 6:30 a.m. a 7:00 a.m. Y se calificaron en ese mismo período de tiempo en horario vespertino.
- Se entregaron resultados de la prueba a cada una de las alumnas, así como del manual (aporte) para la ejercitación de las funciones ejecutivas evaluadas.
- Se solicitó a coordinación de diversificado el resumen de las notas de las primeras tres unidades de evaluación.
- Se realizaron las comparaciones y correlaciones.
- Se realizó una reunión con las autoridades del Colegio de Señorita “El Sagrado Corazón” campus El Naranjo para informarles sobre los hallazgos
- Se impartió el taller para maestros sobre funciones ejecutivas como aporte a la institución por permitir realizar el presente estudio el día lunes 26 octubre en horario de 14:30 a 16:00 horas.
- Se redactaron las conclusiones de la investigación.
- Se hicieron las recomendaciones pertinentes.

### 3.4 Tipo de investigación, diseño y metodología estadística

Esta es una investigación cuantitativa con diseño no experimental de tipo transversal y alcance correlacional, en la cual, según Hernández et al (2010) se busca fundamentalmente determinar el grado en el cual las variaciones en uno o varios factores intervienen en las variaciones en otro u otros factores. La existencia y fuerza de esta covariación normalmente se determina estadísticamente por medio de coeficientes de correlación. Es conveniente tener en cuenta que esta covariación no significa que entre los valores existan relaciones de causalidad.

El diseño que se utilizó es descriptivo, según Achaerandio (2010), los estudios descriptivos, buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de las personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Se utilizó Excel de Microsoft para tabular los datos y obtener los resultados estadísticos. Los datos estadísticos en esta investigación se establecieron por medio del análisis de la Correlación de Pearson ( $r$ ) que se comprende como una prueba estadística para analizar la relación entre la expresión numérica que indica el grado de relación existente entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón (Hernández et al, 2010).

Otros términos estadísticos que se utilizaron son (Ruiz Muñoz, 2004):

- Media aritmética ( $\bar{X}$ ) O simplemente media, es el número obtenido al dividir la suma de todos los valores de la variable entre el número total de observaciones.
- Desviación estándar típica ( $\sigma$ ): La desviación estándar, en un conjunto de datos es una medida de variación con respecto a la media que indica cuánto pueden alejarse. (Triola & Cancio, 2000)

#### IV. Presentación y Análisis de resultados

La presente investigación tuvo como objetivo establecer si existe correlación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico de las alumnas de 4to. Y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras del Colegio de Señoritas El Sagrado Corazón Campus El Naranja, por lo que para cumplir dicho objetivo se procedió a analizar los resultados tanto de la prueba TESen (Test de los Senderos) como del promedio obtenido por las alumnas en las materias establecidas.

La tabla 5 muestra los resultados globales obtenidos por los sujetos de estudio en dicha prueba.

**Tabla 5. Resultados globales**

SUJETOS	EDAD	GLOBAL	Ejecución	Velocidad	Precisión	MATEMÁTICAS	LITERATURA	INGLÉS	QUÍMICA	FÍSICA	SOCIOECONOMÍA	PROMEDIO
1	16	10	10	15	15	68.000	79.300	90.300	53.000	68.000	76.300	72.483
2	17	30	30	30	80	84.700	78.000	85.300	92.700	85.300	90.700	86.117
3	16	30	30	25	40	89.000	88.000	91.700	95.000	96.300	98.300	93.050
4	16	10	10	15	15	80.700	73.300	84.000	74.700	74.000	83.700	78.400
5	16	30	30	30	25	91.000	80.300	75.700	87.000	90.700	92.000	86.117
6	17	10	10	10	40	70.300	76.300	77.700	57.300	70.000	81.300	72.150
7	18	1	1	5	1	62.300	65.700	74.000	49.000	65.300	68.300	64.100
8	16	40	40	45	15	84.000	77.300	78.000	68.300	75.300	78.000	76.817
9	17	5	5	5	55	63.300	77.000	76.300	46.000	73.700	67.000	67.217
10	18	3	3	1	55	78.000	76.300	81.300	66.000	75.000	82.700	76.550
11	17	25	25	20	80	68.300	64.700	76.300	56.700	65.000	73.700	67.450
12	16	25	25	20	80	75.700	72.000	87.000	65.700	81.000	82.700	77.350
13	16	40	40	30	80	78.700	83.700	91.300	66.300	73.300	88.700	80.333
14	16	30	30	35	15	89.000	82.300	81.300	84.000	87.700	94.000	86.383
15	16	45	45	45	25	66.300	73.700	78.000	51.300	67.000	73.300	68.267
16	16	45	45	50	15	75.700	80.000	79.700	76.000	78.700	86.300	79.400
17	16	30	30	25	80	74.300	67.700	76.000	64.700	68.000	78.700	71.567
18	17	15	15	15	55	67.300	73.000	80.300	62.700	63.000	80.300	71.100
19	16	10	10	10	25	59.000	71.000	76.000	52.300	61.300	73.300	65.483
20	16	1	1	1	40	91.000	83.000	87.700	86.000	86.300	89.000	87.167
21	17	40	40	35	55	61.700	67.700	77.700	48.700	65.000	69.700	65.083
22	16	90	90	90	55	81.700	66.300	84.700	62.000	67.700	77.000	73.233
23	17	1	1	1	55	65.000	66.300	74.000	48.300	62.700	82.700	66.500
24	17	15	15	10	80	90.000	81.300	87.700	82.000	89.300	88.700	86.500

25	17	30	30	30	40	72.000	75.700	75.700	67.300	69.700	78.700	73.183
26	16	10	10	25	5	62.700	63.000	75.300	55.000	62.700	75.300	65.667
27	16	40	40	40	25	71.700	70.700	77.700	64.700	70.700	81.700	72.867
28	16	65	65	60	55	91.700	70.300	85.000	79.000	86.000	84.700	82.783
29	16	45	45	40	80	73.700	67.000	77.300	67.700	67.700	77.700	71.850
30	16	45	45	45	25	64.300	66.000	68.300	49.000	56.000	64.300	61.317
31	16	5	5	5	40	61.700	63.000	68.300	56.000	52.300	74.000	62.550
32	16	70	70	65	80	92.700	82.700	90.700	86.000	92.300	91.300	89.283
33	16	35	35	30	80	69.700	71.300	76.700	60.300	63.300	74.300	69.267
34	16	90	90	90	80	90.300	80.700	94.000	72.700	80.300	86.700	84.117
35	16	40	40	40	25	66.700	85.000	68.000	69.700	78.300	76.300	74.000
36	19	15	15	30	5	70.300	79.700	81.000	60.000	86.700	79.700	76.233
37	17	75	75	80	55	83.300	94.700	91.000	83.300	95.700	88.000	89.333
38	16	5	5	10	15	67.300	88.700	72.000	81.300	86.300	89.700	80.883
39	17	5	5	5	25	59.700	75.000	68.000	61.700	74.700	76.000	69.183
40	18	15	15	15	80	57.300	83.300	69.000	60.700	74.300	71.300	69.317
41	19	5	5	5	25	64.300	86.700	68.000	63.300	75.300	79.300	72.817
42	17	45	45	45	55	77.700	94.000	83.700	73.300	94.700	92.300	85.950
43	17	85	85	85	80	64.700	83.000	73.000	60.000	74.700	81.700	72.850
44	17	15	15	20	15	54.000	70.000	62.000	47.700	77.300	66.700	62.950
45	18	35	35	30	80	65.000	78.300	77.300	66.000	85.300	76.700	74.767
46	17	45	45	35	80	81.000	93.000	92.300	78.000	92.700	90.700	87.950
47	17	10	10	10	80	66.300	88.700	69.000	65.700	79.300	85.300	75.717
48	17	25	25	25	55	65.700	87.700	76.700	69.000	79.300	84.700	77.183
49	17	30	30	25	80	71.000	89.000	75.300	70.700	85.700	86.000	79.617
50	18	5	5	10	15	64.000	87.000	69.700	63.000	81.000	81.700	74.400
51	18	10	10	15	15	62.300	81.700	74.000	59.000	74.700	83.700	72.567
52	19	30	30	30	80	67.300	90.000	74.000	63.000	80.700	82.000	76.167
53	17	40	40	35	55	69.300	89.700	86.300	72.700	86.300	88.300	82.100
54	17	30	30	25	80	64.300	83.700	66.700	65.300	76.300	85.300	73.600
55	17	25	25	25	55	68.700	90.300	74.000	65.000	87.000	89.000	79.000
56	17	10	10	10	55	95.000	99.000	91.700	95.000	98.300	96.700	95.950
57	16	35	35	30	80	61.700	87.300	78.700	65.300	77.300	79.000	74.883
58	17	25	25	20	80	79.700	98.700	81.300	78.300	91.000	93.700	87.117
59	17	70	70	65	55	74.000	85.000	73.300	77.700	94.700	85.000	81.617
60	18	35	35	45	15	77.300	97.700	93.000	79.000	88.300	95.000	88.383
61	17	30	30	30	55	68.000	92.700	76.300	66.000	82.300	92.000	79.550
62	18	40	40	45	40	84.000	97.000	90.000	89.300	94.000	93.000	91.217
63	18	20	20	20	55	79.300	97.300	84.000	75.300	88.000	93.700	86.267
64	19	30	30	30	40	60.300	82.700	67.000	54.700	76.300	80.000	70.167
65	19	15	15	15	80	55.300	80.700	64.700	54.000	73.700	77.700	67.683
66	17	50	50	45	80	73.000	90.700	74.300	71.300	86.700	89.000	80.833
67	17	40	40	35	55	70.700	93.700	83.300	82.300	84.300	92.000	84.383
68	19	50	50	45	80	60.000	89.000	75.000	59.000	75.300	86.000	74.050
MEDIA	16.926	30.235	30.235	29.897	50.235	72.265	80.960	78.597	67.632	78.340	82.828	76.770
DESV.EST.	0.929	21.522	21.522	20.712	25.874	10.276	9.701	7.803	12.184	10.514	7.818	8.160

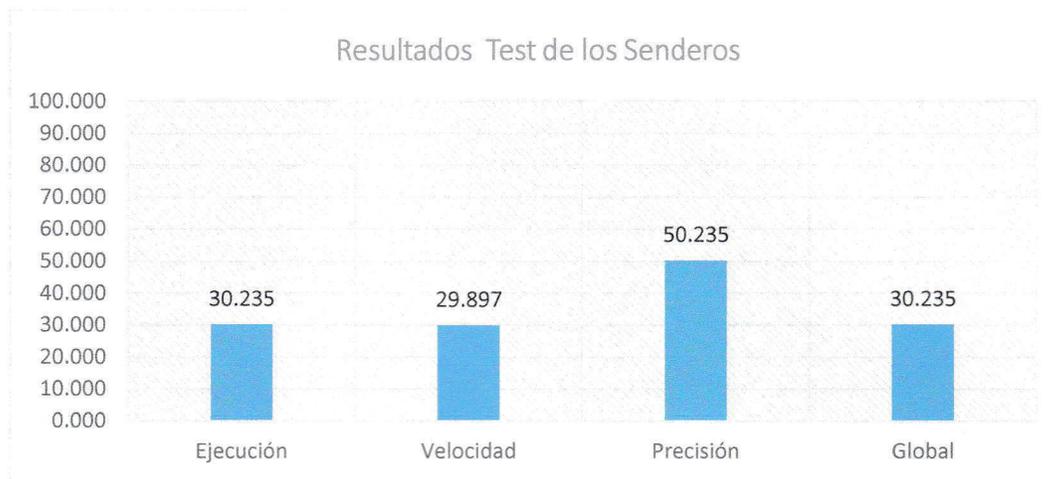
A partir de los resultados presentados en la tabla 4, se procedió a analizar cada uno de los indicadores por separado para después dar paso a las correlaciones. A continuación, se detallan dichos análisis.

Lo primero que se analiza es la edad de las estudiantes que obtuvieron una media de 16.30, con su respectiva desviación estándar de 0.930, lo que indica que, las estudiantes tienen una edad promedio de 16 años y que su respectiva desviación es de aproximadamente un año.

La gráfica 1 detalla la media ( $\bar{X}$ ) obtenida por las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en el Test de los Senderos que evalúa el funcionamiento ejecutivo. Considerando que la media esperada para este grupo de edad es entre 50-60, los resultados muestran que el desempeño de las alumnas en ejecución se encuentra por debajo de lo esperado ( $\bar{X} = 30.235$ ) teniendo una desviación estándar ( $\sigma$ ) de 21.522. La desviación estándar indica qué tan dispersos se encuentran algunos puntajes con respecto a la mayoría de los resultados (media) por lo que es posible concluir que algunas alumnas obtuvieron puntajes muy altos con respecto a la media, mientras que otras alumnas tuvieron resultados muy bajos con respecto a la misma.

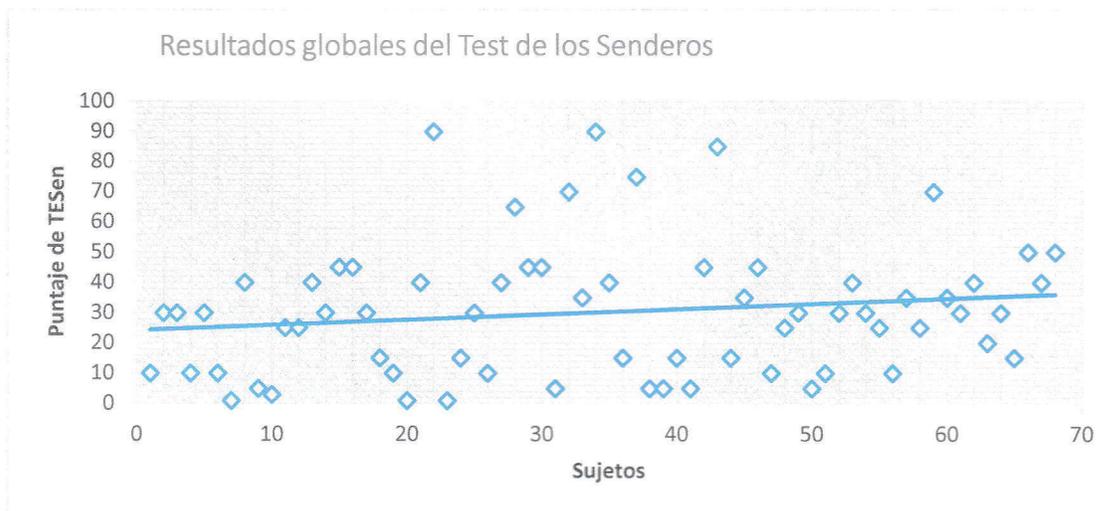
Asimismo, en Velocidad las alumnas puntuaron bajo ( $\bar{X} = 29.897$ ) con respecto a la media que es de 50 a 60 puntos. Se puede observar que su desviación estándar ( $\sigma$ ) es de 20.712; que también indica que hay demasiada dispersión entre las estudiantes.

Por otro lado, aunque la media ( $\bar{X} = 50.235$ ) de desempeño en Precisión se encuentra de acuerdo a lo esperado para la edad, existe una desviación estándar ( $\sigma$ ) más alta que en los otros aspectos evaluados en la prueba (25.874), esto indica que algunas estudiantes respondieron acertadamente mientras que otras cometieron un número de errores significativo. Los resultados de la prueba muestran entonces que el funcionamiento ejecutivo global de las alumnas se encuentra bajo ( $\bar{X}$  global= 30.235) con respecto al promedio esperado para la edad con una desviación estándar ( $\sigma$ ) de 20.712.



**Gráfica 1.** Promedio de los resultados del Test de los Senderos

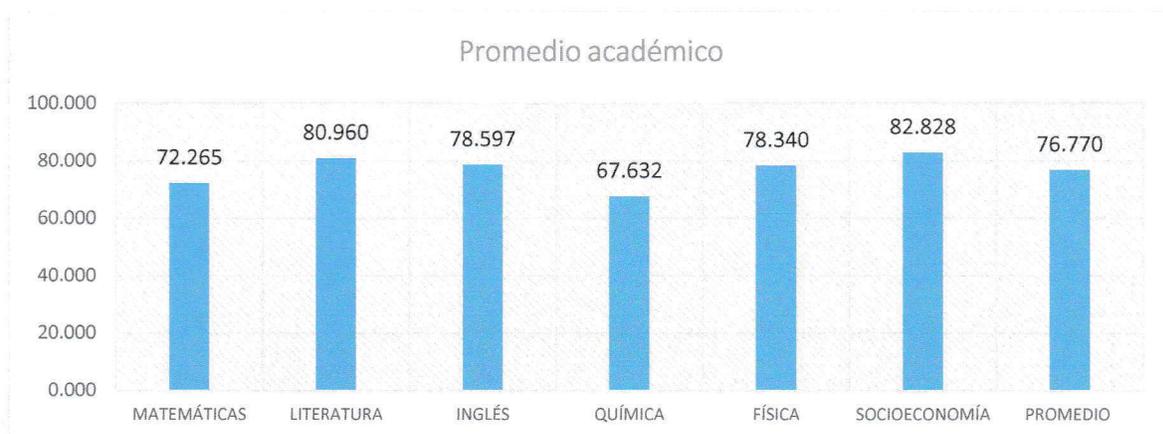
La gráfica 2, presenta la dispersión de los puntajes globales del Test de los Senderos con relación a la media. Como se puede observar en dicha gráfica, algunas alumnas alcanzaron resultados muy altos mientras que otras obtuvieron puntajes bastante bajos por lo que se ven alejados de la media.



**Gráfica 2.** Gráfica de dispersión de los resultados globales de las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en el Test de los Senderos.

A continuación, se analizan los promedios de las materias establecidas como la variable rendimiento académico en esta investigación (Matemática, Inglés, Literatura, Física Fundamental, Química, Socio economía) para determinar el promedio académico del grupo de estudio.

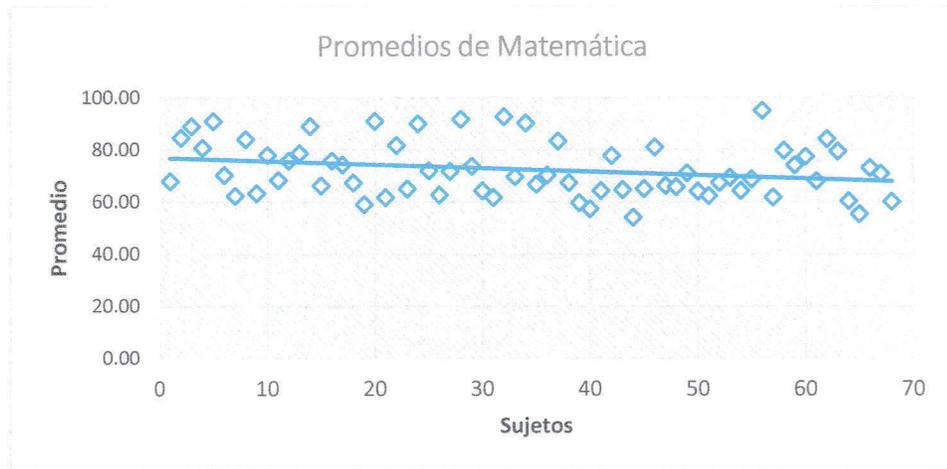
En la gráfica 3 se observa la media ( $\bar{X}$ ) obtenida por las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en cada una de las asignaturas analizadas.



**Gráfica 3.** Promedios obtenidos por las alumnas de 4to y 5to Bachillerato en Ciencias y Letras del Colegio de Señoritas "El Sagrado Corazón" Campus El Naranjo durante el 1ero, 2do, y 3er. período de evaluación del ciclo escolar 2015.

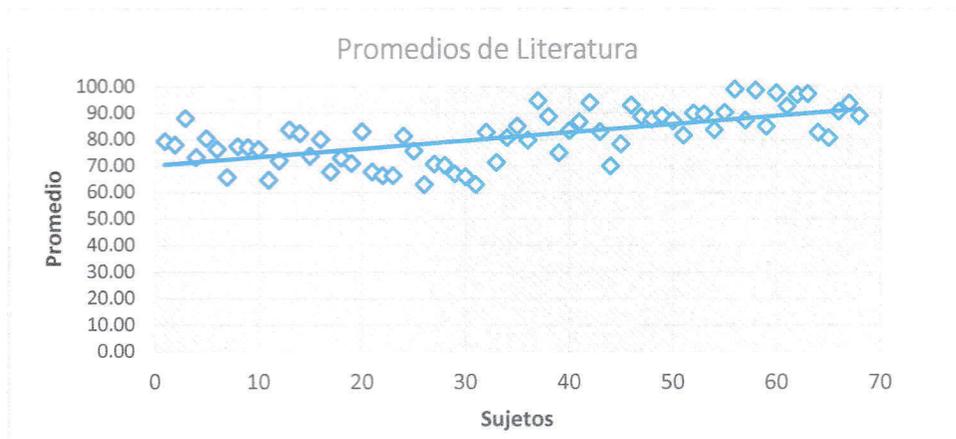
A continuación, se analizan los resultados por materia. Al analizar los resultados y gráficas que se presentan, debe tomarse en cuenta que los sujetos del 1 al 34 corresponden a 4to. Bachillerato y del 35 al 68 a 5to. Bachillerato.

- a. Como se puede observar en la gráfica 3, la media ( $\bar{X}$ ) de Matemática es 72.265 con una desviación estándar ( $\sigma$ ) de 10.276. En la gráfica 4, se observa la dispersión entre los promedios de las alumnas de acuerdo a la media. Por otro lado, la línea de tendencia muestra que las alumnas de 4to Bachillerato tienen un mejor desempeño académico en esta materia.



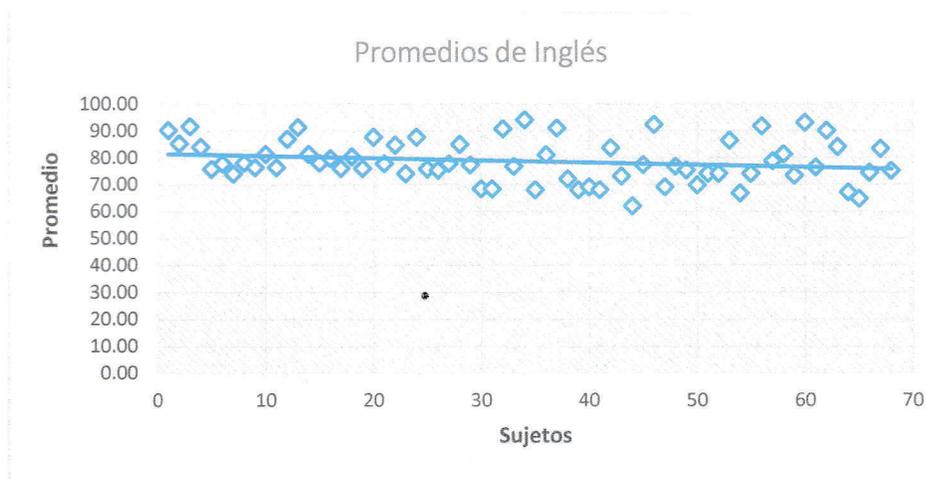
**Gráfica 4.** Gráfica de dispersión de los promedios en Matemáticas de las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras.

- b. En cuanto a Literatura la media ( $\bar{X}$ ) es 80.960 y su desviación estándar ( $\sigma$ ) es 9.701. Tal como se observa en la gráfica siguiente (gráfica 5), el desempeño en esta materia es más alto en las alumnas de 5to. Bachillerato.

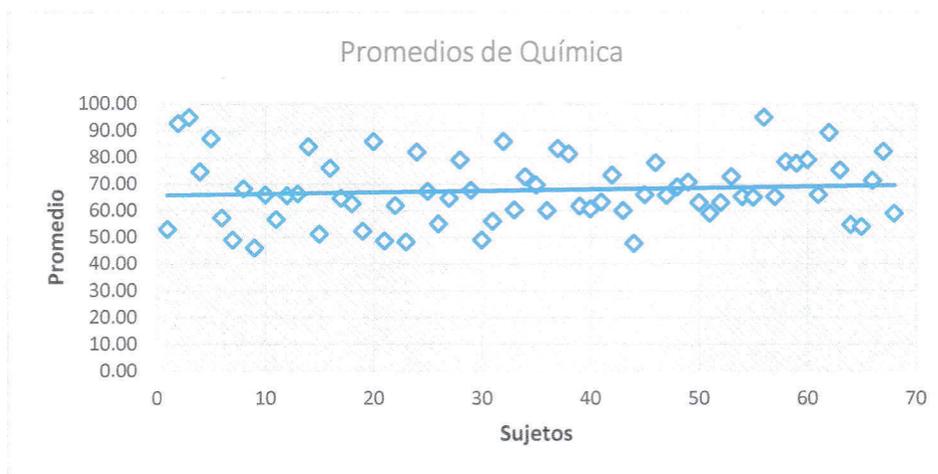


**Gráfica 5.** Gráfica de dispersión de los promedios en Literatura de las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras.

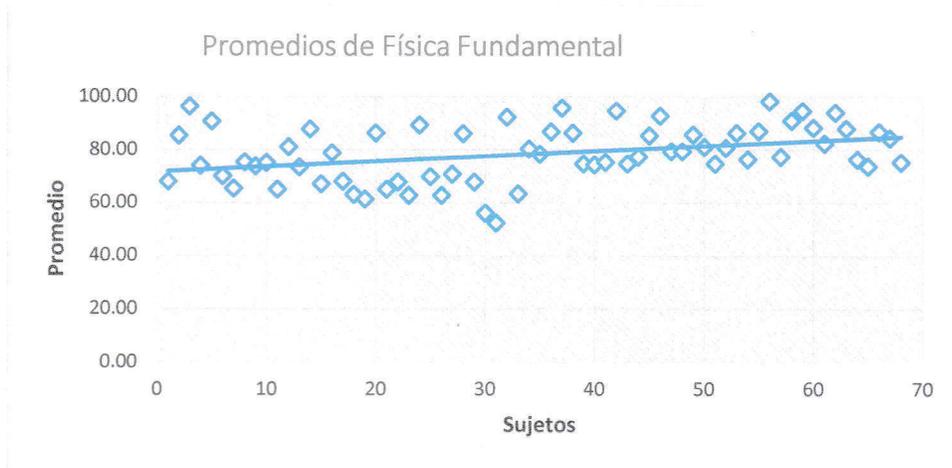
- c. En Inglés se observa que la media ( $\bar{X}$ ) es 78.597, con una desviación estándar ( $\sigma$ ) de 7.803. En esta materia, la tendencia muestra que el rendimiento académico es ligeramente más alto en las alumnas de 4to. Bachillerato, así como puede observarse en la gráfica 6.



- d. Por otro lado, en Química la media ( $\bar{X}$ ) es 67.632 y su desviación estándar ( $\sigma$ ) es 12.184 y, según la línea de tendencia que se expone en la gráfica 7, las alumnas de 5to. Bachillerato muestran un desempeño ligeramente más alto que las alumnas de 4to. Bachillerato.

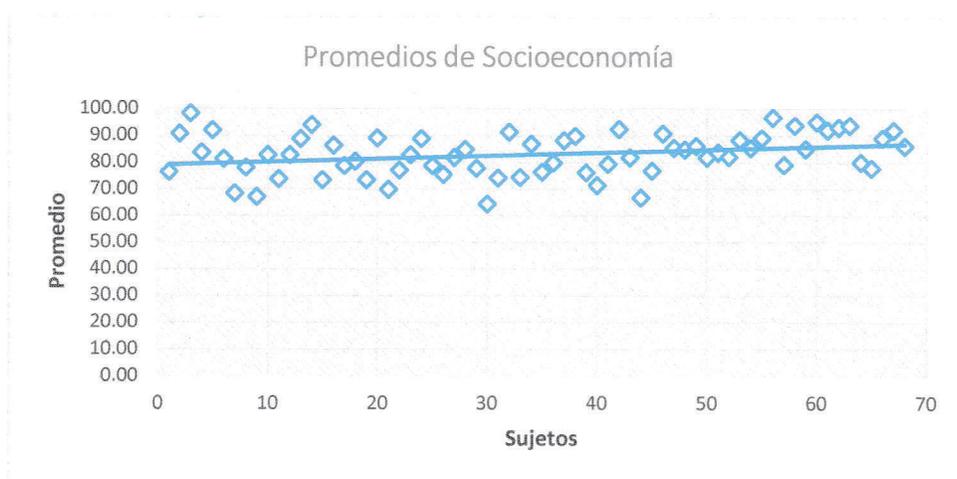


- e. Al analizar los resultados de Física Fundamental, se obtuvo una media ( $\bar{X}$ ) de 78.340 con una desviación estándar ( $\sigma$ ) de 10.514. En relación a la tendencia, el desempeño en esta asignatura es aparentemente mejor en las alumnas de 5to. Bachillerato, como lo demuestra la gráfica 8.



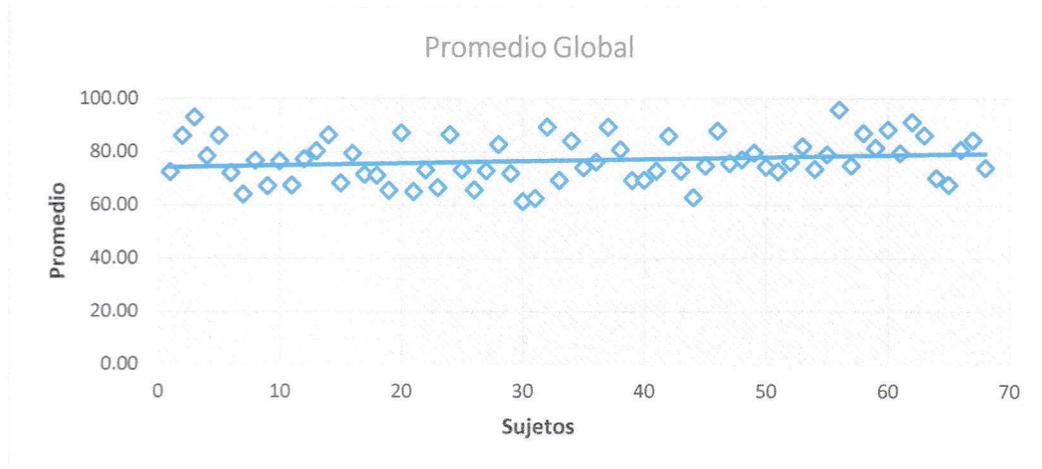
**Gráfica 8.** Gráfica de dispersión de los promedios en Física Fundamental de las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras.

- f. Mientras que en Socio economía, que presenta una media ( $\bar{X}$ ) de 82.828 y una desviación estándar ( $\sigma$ ) de 7.818, las alumnas de 5to Bachillerato muestran ligeramente mejor desempeño.



**Gráfica 9.** Gráfica de dispersión de los promedios en Socioeconomía de las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras..

- g. Finalmente, analizando el promedio global (promedio de las materias por alumna), los resultados arrojan una media ( $\bar{X}$ ) de 76.770 para una desviación estándar ( $\sigma$ ) de 8.160, asimismo demuestran que las alumnas de 4to. Bachillerato presentan rendimiento académico bastante similar al de las alumnas de 5to. Bachillerato.



**Gráfica 10.** Gráfica de dispersión de los promedios globales de las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras

Luego de analizar por separado los resultados de las alumnas en el Test de Senderos y el rendimiento académico del grupo de estudio, se procedió a determinar si entre estas variables una correlación estadísticamente significativa.

Por medio de la función de coeficiente de correlación del programa Excel se procedió a establecer la correlación entre ambos factores, las funciones ejecutivas y el rendimiento académico. Mediante dicha herramienta se obtuvo la tabla 6 que puede observarse a continuación.

**Tabla 6.**

Correlación de Pearson ( $r$ ) entre puntaje global de desempeño en las funciones ejecutivas y el promedio académico de las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras.

	EDAD	Ejecución o Global	Velocidad	Precisión	MATEMÁTICAS	LITERATURA	INGLÉS	QUÍMICA	FÍSICA	SOCIOECONOMÍA	PROMEDIO
EDAD	1										
Ejecución	-0.232	1									
Velocidad	-0.207	0.975	1								
Precisión	0.069	0.343	0.185	1							
MATEMÁTICAS	-0.358	0.339	0.325	0.106	1						
LITERATURA	0.348	0.113	0.102	0.189	0.257	1					
INGLÉS	-0.261	0.315	0.305	0.135	0.767	0.295	1				
QUÍMICA	-0.181	0.242	0.223	0.132	0.812	0.575	0.599	1			
FÍSICA	0.158	0.229	0.221	0.152	0.589	0.788	0.459	0.798	1		
SOCIOECONOMÍA	0.007	0.176	0.156	0.184	0.665	0.732	0.570	0.841	0.786	1	
PROMEDIO	-0.058	0.281	0.265	0.176	0.818	0.728	0.717	0.934	0.892	0.913	1

Se buscó en internet la página [http://department.obg.cuhk.edu.hk/ResearchSupport/Minimum\\_correlation.asp](http://department.obg.cuhk.edu.hk/ResearchSupport/Minimum_correlation.asp) y se obtuvieron los resultados que se presentan en la tabla 7, como la cifra mínima para comprobar si existe o no correlación entre los aspectos establecidos de acuerdo al número de sujetos de estudio. Tomando en cuenta que el número de estudiantes era 68, dicha página proporcionó los siguientes resultados:

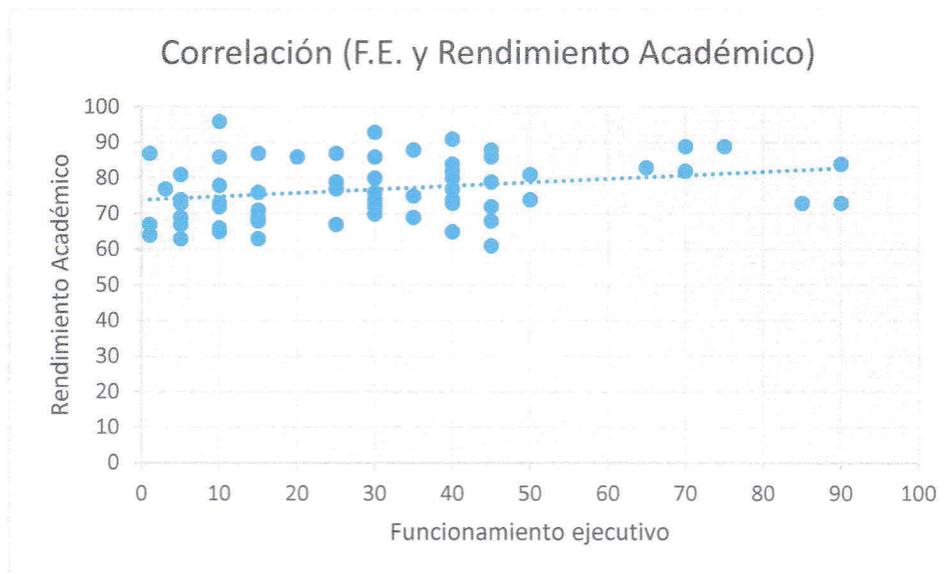
**Tabla 7.** Cifra mínima de correlación significativa para un número de 68 sujetos de estudio.

Correlación ( $r$ ) significativa mínima a nivel 0.05 es	0.2387
Correlación ( $r$ ) significativa mínima a nivel 0.01 es	0.3104
Correlación ( $r$ ) significativa mínima a nivel 0.001 es	0.3903

Al menos los resultados deben ser estadísticamente significativos a nivel 0.05, por lo que se establece  $r = 0.239$  como valor mínimo para determinar si existe o no correlación entre los factores estudiados.

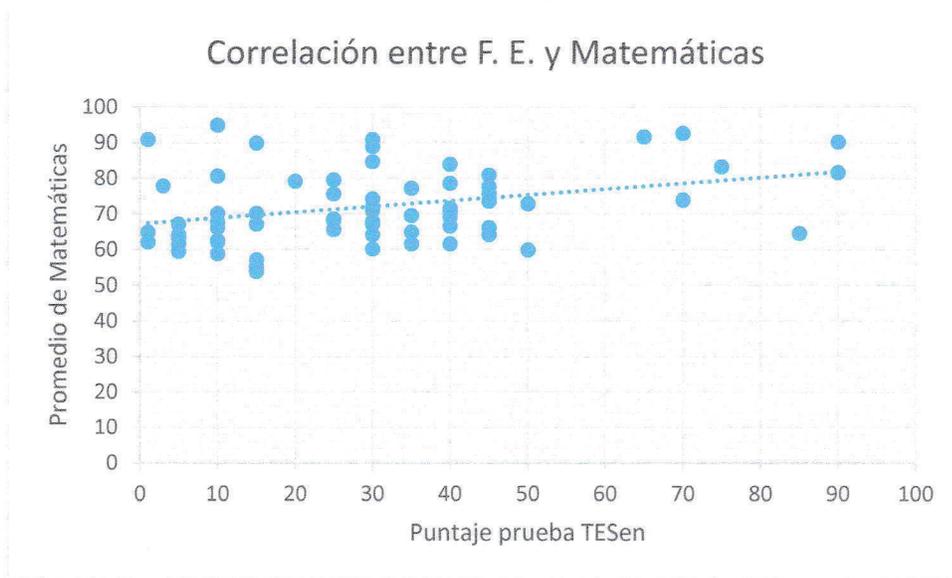
De acuerdo a los datos presentados en la tabla 7, se encontró una relación estadísticamente significativa a nivel 0.05 entre el puntaje global de desempeño de

las funciones ejecutivas y el promedio de rendimiento académico del grupo de estudio. Lo que indica que mientras mejor eficiencia cognitiva presentan las alumnas, debido a la mejor utilización de las funciones ejecutivas evaluadas, más alto es el promedio de rendimiento académico. Dicho fenómeno puede observarse en la gráfica 11.



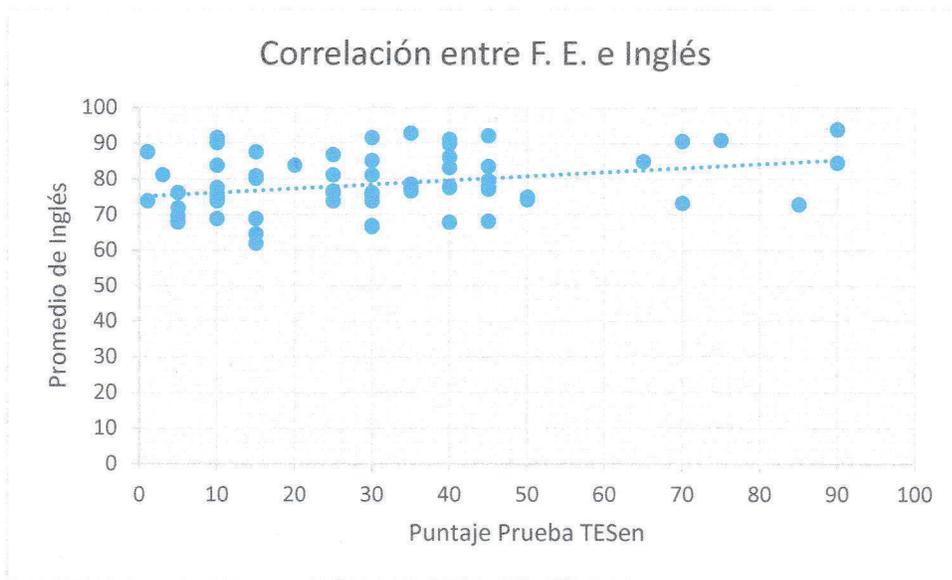
**Gráfica 11.** Correlación entre Funciones Ejecutivas y Rendimiento Académico de las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras del Colegio de Señoritas "El Sagrado Corazón" Campus El Naranjo.

- a. Se encontró relación estadísticamente significativa a nivel 0.05 entre el funcionamiento ejecutivo y el promedio de matemática. Para que una persona tenga un buen desempeño en matemáticas, debe también poder dominar la destreza de mantener y manipular información en mente (memoria de trabajo), ésta habilidad es de suma importancia. Asimismo, la persona debe tener la habilidad de controlar y/o suprimir distractores y respuestas indeseadas (inhibición de respuesta). Finalmente debe tener la habilidad de alternar, de manera sutil, la atención de una actividad a otra (flexibilidad mental). Todas estas funciones ejecutivas fueron evaluadas en la prueba TESen lo que hace que la correlación en esta materia sea más fiable. La correlación se observa en la gráfica 12, a continuación.



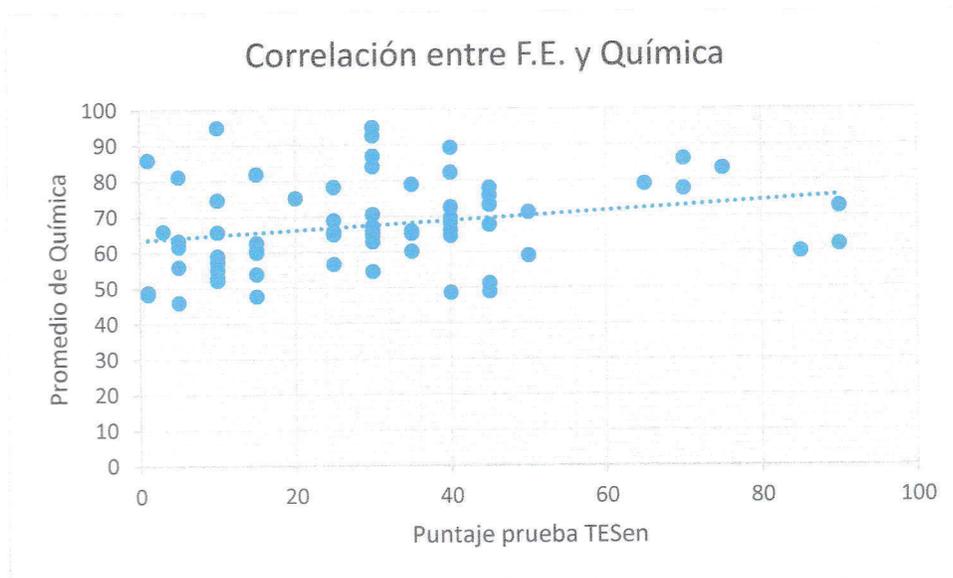
**Gráfica 12.** Correlación entre resultados de la prueba TESeN y el promedio individual en matemática.

- b. En Inglés por otra parte, también se encontró relación estadísticamente significativa a nivel 0.05 entre ésta y el puntaje obtenido en funcionamiento ejecutivo. El buen desempeño en esta asignatura, se corresponde con la eficiencia en la inhibición de respuesta, flexibilidad mental y atención sostenida. La correlación se observa en la gráfica 13.



**Gráfica 13.** Correlación entre resultados de la prueba TESeN y el promedio individual en inglés.

- c. Por último, se encontró relación estadísticamente significativa a nivel 0.05 entre el puntaje de funcionamiento ejecutivo obtenido de la prueba TESen y el promedio académico del grupo de estudio en Química. Las funciones primordiales para el buen desempeño en esta asignatura incluyen memoria de trabajo, flexibilidad mental, atención sostenida e inhibición de respuesta. La representación de la correlación puede observarse en la gráfica 14.



**Gráfica 14.** Correlación entre resultados de la prueba TESen y el promedio individual en Química.

Otros hallazgos importantes muestran que el desempeño en las materias de Matemáticas e Inglés presentan una correlación negativa entre éstas y la edad, esto quiere decir que mientras menos edad tienen las alumnas (alumnas de 4to. bachillerato) más alto es su promedio en cada una de estas materias. Caso contrario sucede con Literatura, cuya correlación refiere que mientras más edad, es decir, mientras mayor es la alumna (alumnas de 5to. bachillerato), más alto es el desempeño de éstas. También fue posible observar que todas las asignaturas se relacionan entre sí. Es decir que, si una alumna presenta bajo rendimiento en una materia, también lo tendrá en otras materias y viceversa, si una alumna tiene rendimiento alto en una materia también tendrá un buen rendimiento en las demás asignaturas.

## V. Discusión

Luego de conocer los resultados de la investigación es conveniente realizar un análisis comparativo con otros estudios relativos a este tema citados en los antecedentes de este trabajo y sustentarlos con la teoría de la investigación.

Haciendo un análisis general, se pueden resaltar los siguientes aspectos: en primer lugar, se hace referencia a los promedios en cada materia. Considerando que las asignaturas se aprueban ministerialmente a partir de 60 puntos, se observa que la media general de las asignaturas, exceptuando Química, es relativamente alta lo que indica que en general las alumnas tienen un buen desempeño académico. Sin embargo, en Química, aunque la media es más baja, la dispersión es más alta, lo que indica que la mayoría de las alumnas tienen cierta dificultad en alcanzar un buen desempeño; algunas de ellas obtuvieron notas mucho más altas o mucho más bajas que la mayoría de sus compañeras.

En cuanto al promedio global tal cual, los resultados muestran una media de 76.770 con una dispersión baja lo que demuestra que las alumnas se mantienen en un rango cercano a este puntaje.

Siempre en relación con el rendimiento académico, se puede observar que en materias como Matemática e Inglés las alumnas de 4to. Bachillerato mostraron mejor rendimiento que las alumnas de 5to. Bachillerato. Caso contrario sucede en Literatura, las alumnas de 5to. Bachillerato obtuvieron más alto rendimiento que las alumnas de 4to. Bachillerato. Mientras que en Física Fundamental, Química y Socioeconomía el rendimiento fue igual entre ambos grados.

Por su parte, el Test de los Senderos provee tres puntuaciones útiles en cuanto a la medición del funcionamiento ejecutivo. Estas son: Ejecución, velocidad y precisión.

Al observar los resultados en velocidad, el grupo de estudio obtuvo una media de 29.897, este resultado indica que el grupo se encuentra por debajo de lo esperado para este grupo de edad, ya que lo esperado era de 50 a 60 puntos. Con el punteo de velocidad se entiende que mientras más rápida es la ejecución, mayor es la capacidad para controlar los procesos y recursos necesarios para la realización de una tarea. Por lo que el resultado obtenido por las alumnas refleja que, de manera global, las estudiantes tienen dificultad en el manejo de esta habilidad. Asimismo, la desviación típica en esta área evaluada es bastante alta (20.712) esto demuestra que dentro de los resultados algunas alumnas obtuvieron punteos altos en relación a la media y otros se encuentran muy por debajo de la misma.

Otra de las áreas que el Test de los Senderos evalúa es la precisión, en ella, la media que obtuvo el grupo de estudio está de acuerdo a lo esperado para la edad, es decir que los resultados alcanzados ponen de manifiesto una resolución eficaz de problemas de mayor complejidad por parte de la mayoría de las alumnas. La dispersión que muestran los resultados estadísticos en esta área es la más alta registrada por el grupo de estudio en el TESen. Esto indica que algunas alumnas obtuvieron resultados muy altos comparados con la media y algunas muestran resultados muy por debajo de ésta. Tomando en cuenta que este punteo refleja la presencia o ausencia de posibles alteraciones en las funciones ejecutivas, puede determinarse que aquellas alumnas con un punteo muy bajo podrían presentar alteraciones significativas en el funcionamiento ejecutivo.

Por último, se analizan los resultados en el área de ejecución que a su vez, da el puntaje global de desempeño en funcionamiento ejecutivo. Es posible observar que en ella las alumnas obtuvieron una media más baja de lo esperado para su edad; lo que evidencia que las habilidades cognitivas de función ejecutiva en las alumnas evaluadas se encuentran bajas comparadas con las habilidades de la mayoría de adolescentes en el rango de edad en el que se encuentra el grupo de estudio. Es decir, que las estudiantes presentan dificultades como las descritas

dentro del marco teórico, por ejemplo: dificultades para recordar procesos o para recordar las tareas que debe entregar, problemas para hacer transiciones de una actividad a otra, puede que también se le dificulte iniciar una tarea y/o terminarla. Se observa que la desviación estándar de este resultado es alta, lo que indica que algunas alumnas puntuaron muy alto mientras que otras alumnas obtuvieron resultados muy bajos comparados con la media. En otras palabras, algunas estudiantes tienen muy buen funcionamiento ejecutivo mientras que otras necesitan refuerzo en estas habilidades.

Respecto a la verificación de la existencia de relación significativa entre los resultados antes mencionados (rendimiento académico y funcionamiento ejecutivo), fue posible determinar la correlación estadísticamente significativa entre el rendimiento académico y el funcionamiento ejecutivo del grupo de estudio. Ambos factores se afectan directamente, esto indica que mientras mejor eficiencia cognitiva presentan las alumnas, debido a la mejor utilización de las funciones ejecutivas evaluadas, más alto es el promedio de rendimiento académico.

Como se describe en el planteamiento del problema, las funciones ejecutivas se encargan de acciones que van desde el organizar el material a utilizar durante el día hasta procesos más complejos como la autoregulación de la conducta.

Debido a diversos factores como el diseño del currículum nacional base, la libertad de cátedra, y los requerimientos específicos de cada materia, es posible que se desarrolle más una de las funciones ejecutivas que otras. Tomando en cuenta este factor y el hecho de que en la prueba TESen se evalúan solamente seis de éstas funciones, es comprensible que no se haya encontrado correlación en todas las asignaturas, sino que únicamente en tres de ellas. El análisis de dichas correlaciones se muestra a continuación.

Basándose en el análisis de los resultados estadísticos se observa que el rendimiento académico está íntimamente relacionado con el funcionamiento

ejecutivo ya que éste es el ente encargado de ejecutar aquellos procesos conductuales y cognitivos que permiten el desempeño adecuado del individuo.

Cuatro de las funciones ejecutivas que evalúa el Test de los Senderos se especifican en el DSM V como parte de la función ejecutiva, estas son: memoria de trabajo, planificación, inhibición y flexibilidad mental. Mediante este estudio se comprobó la relación entre éstas y el rendimiento académico, esto también es reforzado por la descripción que hace ese mismo manual diagnóstico sobre las dificultades que presenta una persona con deficiencia leve en este dominio cognitivo. Por consiguiente, en este caso, un adolescente con deficiencia en la función ejecutiva leve tendrá dificultad para completar un proyecto académico de cualquier materia que requiera ser completado en varias fases, puede también tener dificultad para terminar una actividad que quizá haya sido iniciada en clase y que por cualquier razón deba ser concluida en casa. Otra situación en la que podría presentar dificultad es por ejemplo en las áreas numéricas, en las cuales deben recordar los procesos (fases) en las que deben realizarse las operaciones. Cuando un estudiante tiene dificultades como las anteriores, indudablemente verá afectado su rendimiento académico ya que la calidad y puntualidad de su trabajo, así como la responsabilidad en la entrega de tareas no estarán de acuerdo a lo que los catedráticos esperan y por consiguiente, perderá puntos en estos aspectos. Similar es el caso de la mayoría de las alumnas evaluadas, lo que respalda los resultados obtenidos en el Test de Senderos.

De la misma forma Rivera (2011), encontró relación entre los resultados de las pruebas que ella aplicó al grupo de estudio en su investigación y las dificultades de aprendizaje que éste presentaba. El dato más relevante de su estudio, es que el cien por ciento de los niños con dificultades en el aprendizaje tuvo dificultad en la función ejecutiva memoria de trabajo. De acuerdo al DSM V, una persona con trastorno en la función ejecutiva en esta sub-área, no tendría la capacidad de retener la información durante un período de tiempo breve y hacer manipulación de ésta. En un ambiente académico en este caso, el alumno no podría recordar el

procedimiento para realizar una operación en la clase de matemática y/o no podría invertir o alterar el mismo para realizar una operación similar, por ejemplo.

Álvarez (2012) coincide en que el desarrollo en las funciones ejecutivas trae como consecuencia un mejor rendimiento académico. Ella evidenció, a través de su estudio, que el bajo rendimiento escolar está asociado a determinadas dificultades en las funciones ejecutivas y mientras más se eleve el nivel de dificultad en tareas académicas, más evidente se hará la deficiencia en el funcionamiento ejecutivo. Esta investigadora coincide en que una de las funciones ejecutivas más relevantes en el ámbito educativo es la memoria de trabajo; esto es debido al sistema altamente memorístico que aún se utiliza en Guatemala.

A pesar de las reformas al sistema educativo en Guatemala, aún es posible observar que en la mayoría de los centros educativos, el sistema de evaluación depende en gran medida de pruebas de unidad y pruebas cortas, de las cuales un alto porcentaje de los ítems evalúa los diversos tipos de memoria, entre ellas la memoria de trabajo. Como se describe en el planteamiento del problema, las funciones ejecutivas se encargan de acciones que van desde el organizar el material a utilizar durante el día hasta procesos más complejos como la autorregulación de la conducta.

Dentro de los objetivos específicos del presente estudio se menciona verificar si existe correlación entre las funciones ejecutivas y cada una de las materias evaluadas. Se encontró la misma en tres de las asignaturas, Matemática, Química e Inglés.

Para que una persona tenga un buen desempeño en matemáticas, debe también poder dominar la destreza de mantener y manipular información en mente (memoria de trabajo), ésta habilidad es de suma importancia. Asimismo, la persona debe tener la habilidad de controlar y/o suprimir distractores y respuestas indeseadas (inhibición de respuesta). Finalmente debe tener la habilidad de

alternar, de manera sutil, la atención de una actividad a otra (flexibilidad mental). En el artículo del Centro para el Niño en Desarrollo de la Universidad de Harvard (2011) mencionan estas tres funciones ejecutivas como las más importantes, entre la descripción que hacen de las actividades en las que la memoria de trabajo interviene está el recordar un problema aritmético con varios pasos, además de ayudar en el seguimiento de operaciones y el pensamiento lógico.

Estas habilidades indudablemente intervienen en el desempeño en matemáticas y en sí al desarrollo del pensamiento científico, por lo que las materias de Química, Biología y Física Fundamental están también relacionadas con esta habilidad cognitiva, como también se puede observar en los resultados de esta investigación. De igual forma, Nayfeld, et al. (2013) en su estudio sobre la predisposición de los niños hacia la ciencia, demostraron que los niños que han tenido una ejercitación eficiente de las funciones ejecutivas tuvieron una mayor disposición para el aprendizaje de las ciencias.

En cuanto al aprendizaje del idioma inglés se pudo encontrar también correlación con las funciones ejecutivas y el rendimiento en esta materia. Estudios como el de Carlson, & Meltzoff (2008) que relaciona el manejo de un segundo idioma con la función de inhibición de respuesta, el de Morales, et al. (2012) que encontraron relación entre el manejo de dos idiomas y la función de memoria de trabajo, Hungerford & Gonyo (2007) que relacionan esta misma función ejecutiva con los elementos del idioma inglés en sí (gramática, vocabulario, entre otros); finalmente Portillo (2009) que en su estudio encontró que los sujetos que tenían mejor desempeño en las funciones ejecutivas de memoria de trabajo, inhibición de respuesta y flexibilidad mental eran quienes dominaban el idioma inglés y español al mismo tiempo, refuerzan los resultados del presente estudio que evidencian de nuevo la necesidad de reforzar las funciones ejecutivas para potenciar no sólo el desempeño académico sino que el desarrollo integral exitoso de las personas.

A través de la presente investigación fue posible dimensionar la relevancia del desarrollo de las funciones ejecutivas en niños y adolescentes para que, no sólo

puedan potenciar su aprendizaje académico sino su desempeño en los diferentes aspectos de la vida. De igual forma, se pudo identificar qué funciones ejecutivas se relacionan con el aprendizaje y la disposición para el mismo en ciertas materias. Lo cual ayuda no solamente para diseñar y planificar actividades diversas y más adecuadas para la enseñanza de las mismas, así como programas de rehabilitación para pacientes con deficiencias en el aprendizaje.

## VI. Conclusiones

- a. Con base a los resultados se puede indicar que existe correlación entre el rendimiento académico y el desempeño en funciones ejecutivas de las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras del Colegio de Señoritas "El Sagrado Corazón" Campus El Naranjo. Esto se relaciona con las habilidades necesarias para el aprendizaje, como por ejemplo la capacidad de establecer estrategias para realizar una actividad o alcanzar una meta, la capacidad para iniciar una tarea, mantenerse en la misma y culminarla, entre otras. Todas ellas son características de personas académicamente exitosas.
- b. Los resultados indican que existe correlación entre el funcionamiento ejecutivo y tres de las asignaturas estudiadas (Matemáticas, Inglés y Química). Esta relación probablemente se deba a las habilidades necesarias para el desempeño en las mismas, por ejemplo, la memoria de trabajo que permite recordar procesos para completar una tarea, por lo que es necesaria para matemáticas ya que la alumna debe recordar cómo resolver operaciones mientras que en otras materias como Literatura o Socioeconomía no se requiere tanta destreza en esta función.
- c. Se evidencia, a través de los resultados, que la mayoría de las alumnas presentan bajo funcionamiento ejecutivo. Pocas alumnas presentan desempeño en funciones ejecutivas muy alto o muy bajo en comparación con lo esperado para su edad.
- d. Los promedios académicos están por sobre lo esperado. Química es la clase que presenta promedio más bajo. En Matemáticas e Inglés, las alumnas de menor edad (alumnas de 4to. bachillerato) presentaron un promedio más alto. Mientras que, en Literatura, las alumnas de mayor edad (5to. bachillerato) mostraron un promedio más alto.

- e. Se puede establecer que es necesario el refuerzo y desarrollo de las funciones ejecutivas desde una edad temprana para mejorar no solamente el rendimiento escolar sino el aprendizaje en sí, dada la estrecha relación entre ambas variables. De esta manera no habría límite en lo que un niño puede aprender y en cómo lo puede aprender.

## VII. Recomendaciones

A las autoridades del Colegio de Señoritas “El Sagrado Corazón” Campus El Naranjo:

- a. Crear un programa de reforzamiento de las funciones ejecutivas en todos los niveles (pre-primaria, primaria, básicos y diversificado).
- b. Antes de iniciar el ciclo escolar, establecer los objetivos en funciones ejecutivas a alcanzar durante el mismo.
- c. Evaluar a las alumnas al inicio del ciclo académico, previo a la ejercitación del funcionamiento ejecutivo, y al terminar el mismo para establecer diferencias entre ambas evaluaciones.
- d. Crear un departamento de Psicología Educativa que se encargue de la evaluación de alumnas que presenten bajo rendimiento académico para determinar el porqué del mismo y proveer el apoyo idóneo a cada una de ellas.
- e. Se sugiere incluir en la batería de exámenes de admisión una prueba de funciones ejecutivas, de esta manera, se puede establecer las funciones en las que la alumna necesita recibir ejercitación para equiparse con el funcionamiento ejecutivo del grado al cual se integrará.
- f. Incluir en la escuela para padres el tema de funciones ejecutivas para brindarles, estrategias para el fortalecimiento de las mismas y hacerlos conscientes de que las mismas no influyen únicamente en el rendimiento académico sino que también lo hace en el desempeño en todos los aspectos de la vida, ayudando en el desarrollo integral de sus hijas.

A los catedráticos del Colegio de Señoritas “El Sagrado Corazón” Campus El Naranjo:

- a. Determinar cuáles funciones ejecutivas necesitan las alumnas tener más desarrolladas para lograr un mejor rendimiento en su materia y, de esta manera, ejercitarlas durante el período de clase por medio de diferentes actividades.

- b. Llevar a cabo de manera conjunta un banco de hojas de trabajo y/o actividades para la ejercitación de las funciones ejecutivas, sabiendo que esto garantiza un mejor rendimiento académico.
- c. Ser constantes en la ejercitación de las funciones ejecutivas y el seguimiento de rutinas que refuerzan las mismas como por ejemplo el levantar la mano antes de hablar, levantarse de su lugar con permiso del docente únicamente, mantener organizado su espacio de trabajo, entre otros.

A los padres de familia:

- a. Emplear el ejercicio de las funciones ejecutivas en diferentes actividades de la vida diaria.
- b. Proveer una estimulación y ejercitación de las funciones ejecutivas a una edad lo más temprana posible a sus hijas para potenciar el desempeño en las mismas.
- c. Ser constantes en el reforzamiento de las funciones ejecutivas, especialmente con hijos/hijas adolescentes ya que en esta edad tienden a descuidarlas, especialmente en actividades relativas al hogar.

A las alumnas de 4to. y 5to. Bachillerato en Ciencias y Letras del Colegio de Señoritas El Sagrado Corazón, Campus El Naranjo:

- a. Informarse acerca de su funcionamiento ejecutivo para estar conscientes de qué funciones necesitan mejorar.
- b. Identificar las funciones ejecutivas más utilizadas en cada materia, especialmente en aquellas asignaturas en las que presenta dificultades en el rendimiento. De esta manera, podrán buscar por sí mismas, ejercitación en éstas haciéndose conscientes y responsables de su propio aprendizaje.

A las autoridades del Ministerio de Educación:

- a. Implementar un sistema de capacitación para maestros en el que se les provea de técnicas y estrategias para reducir la carga memorística en su

sistema de enseñanza y en el que se integre el desarrollo de las funciones ejecutivas.

- b. Determinar cuáles funciones ejecutivas son mayormente necesarias por área de manera que los maestros que impartan esas asignaturas reciban capacitación específica en cómo ejercitarlas durante el período de clase.
- c. Colocar en-línea un banco de hojas de trabajo y/o actividades para la ejercitación de las funciones ejecutivas, de manera que estén disponibles para padres y maestros.

## VIII. Referencias

- Achaerandio Zuazo, L. (2010). *Iniciación a la Práctica de la Investigación* (7ª. ed.) Instituto de Investigaciones jurídicas. Guatemala, Guatemala: Magna Terra editores.
- Adell, M. A. (2002). *Estrategias para mejorar el rendimiento académico de los adolescentes*. Madrid, España: Pirámide
- Álvarez, G. (2012). *Las Funciones Ejecutivas y su Repercusión en el Desarrollo Académico de Escolares de 4to. A 6to. Grado de Nivel Primario. Una Guía para Maestros* (Tesis de Licenciatura). Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/13/13\\_3686.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/13/13_3686.pdf)
- Arán, V. (2011). Funciones ejecutivas en niños escolarizados: Efectos de la edad y del estrato socioeconómico. *Avances en Psicología Latinoamericana*, Vol. 29, 98-113. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/apl/article/view/499>
- Arriola, P., Gálvez-Sobral, J.A., Moreno, M. y Saz, M. (s.f.). *Influencia de la Convivencia con los Padres de Familia en el Rendimiento Escolar de sus Hijos*. Recuperado de [http://www.mineduc.edu.gt/recursoseducativos/descarga/digeduca/papers/ficha\\_32.pdf](http://www.mineduc.edu.gt/recursoseducativos/descarga/digeduca/papers/ficha_32.pdf).
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Guía de Consulta de los Criterios Diagnósticos del DSM-5*. Virginia, Estados Unidos: Asociación Americana de Psiquiatría
- Bee, H. L., y Mitchel, S. K. (1987). *El desarrollo de la persona: En todas las etapas de su vida* (2da. ed.). México: Harper & Row Publishers
- Branstetter, R. (2014). *The Everything Guide for Parents of Children with Executive Functioning Disorder*. Massachusetts, Estados Unidos: Adams Media.
- Barkley, Russell A. (2012). *Barkley's Children and Adolescents Executive Functioning Deficit Scale*. Nueva York, Estados Unidos: The Guilford Press.
- Bear, M. F., Connors, B. W. y Paradiso, M.A. (2007). *Neurociencia: Explorando el cerebro* (2da. ed.). Baltimore; Maryland Lippincott. Williams & Wilkins
- Camacho, A. (2013). *Escuela para Padres y Rendimiento Escolar*. (Tesis de Licenciatura) Recuperado de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/05/09/Camacho-Agustina.pdf>

- Cardona, M. C. (2005). *Prevención del Bajo Rendimiento Académico en Estudiantes del Nivel Básico del Colegio El Manantial, del Municipio de Mixco*. (Tesis de Licenciatura). Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/13/13\\_2041.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/13/13_2041.pdf)
- Carlson, S. M. y Meltzoff, A. N. (2008). Bilingual experience and executive functioning in Young children. *Developmental Science*. 11(2), 282-298. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3647884/>
- Carretero, M. y León, J. A. (1990). Desarrollo cognitivo y aprendizaje en la adolescencia. En J. Palacios, A. Marchesi, & C. Coll, (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación, I. Psicología evolutiva*. (pp. 311-326). Madrid: Alianza.
- Castejón, J. L., (1991). *Evaluación del rendimiento de los centros educativos: Identificación y factores de eficacia*. En F. J. Murillo, F. J. (2006), *Estudios sobre eficacia escolar en Iberoamérica: 15 buenas investigaciones* (pp. 61-82). Bogotá, Colombia: Convenio Andrés Bello.
- Center on the Developing Child at Harvard University (2011). *Building the Brain's "Air Traffic Control" System: How Early Experiences Shape the Development of Executive Function*: Trabajo No. 11. Recuperado de: [www.developingchild.harvard.edu](http://www.developingchild.harvard.edu)
- Chinese University of Hong Kong, Department of Obstetrics and Gynecology, Recuperado de [http://department.obg.cuhk.edu.hk/ResearchSupport/Minimum\\_correlation.asp](http://department.obg.cuhk.edu.hk/ResearchSupport/Minimum_correlation.asp)
- Confederación Española de Asociaciones de Padres de Alumnos (CEAPA). (1994). *Rendimiento Académico*. Madrid, España: Popular, S. A.
- Echeverría, I. (1999). *Rendimiento Escolar y su Incidencia en la Autoestima en Alumnos de 13 y 14 Años del Primer Grado de Educación Básica del Instituto Experimental Mixto Dr. Carlos Federico Mora*. (Tesis de Licenciatura). Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/13/13\\_1286.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/13/13_1286.pdf)
- Edel, R (2003). Factores asociados al rendimiento escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de <http://www.rieoei.org/investigacion/512Edel.PDF>
- Fried, K. y Mullin, M. (2013). *Funciones Ejecutivas, Libro de trabajo: Consejos sencillos y una lista de actividades para ayudar a construir funciones ejecutivas*. Estados Unidos: Targeted Learning Concepts.

- Genovez, R. (2004). *Factores que Influyen en el Rendimiento de a Matemática en el Estudiante del Ciclo Básico del Colegio Alpha y Omega del Puerto de San José, Departamento de Escuintla*. (Tesis de Licenciatura). Recuperada de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07\\_1445.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1445.pdf)
- Goleman, D. (2000). Leadership that gets results. *Harvard Business Review*, Marzo-Abril, 78-90. Recuperado de [https://www.haygroup.com/downloads/fi/leadership\\_that\\_gets\\_results.pdf](https://www.haygroup.com/downloads/fi/leadership_that_gets_results.pdf)
- Guare, R. y Dawson, P. (2010). *Executive Functions in Children and Adolescents: A practical Guide for Assesment and Intervention*. Nueva York, Estados Unidos: The Guilford Press
- Hansen, S. A. (2013) *Workbook of Executive Functioning for Teens: A guide for scattered, unprepared and late teens*. Oakland, Estados Unidos: New Harbinger Publications.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5ta. ed.). México: McGraw Hill
- Hungerford, S. y Gonyo, K. (2007). *Relationships Between Executive Functions and Language Variables*. Trabajo presentado en la Conferencia de la American Speech Language Hearing Association.
- Kaufman, Christopher. (2010). *Funciones Ejecutivas en el aula: Estrategias prácticas para mejorar las habilidades de desenvolvimiento y desempeño para todos los estudiantes*. Maryland, Estados Unidos: Paul H. Brooks Publishing, Co., Inc.
- Luria, A.R. (1966). *Human Brain and Psychological Processes*. New York; Harper & Row
- McCloskey, G, Perkins L. A., Van Divner, B. (2009). *Evaluación e Intervención en dificultades en la función ejecutiva*. New York, Estados Unidos: Taylor & Francis Group
- Ministerio de Educación de Guatemala. (2010) Recuperado de [http://www.mineduc.gob.gt/estadistica/2010/data/Anexos/Glosario.htm#Educacion\\_media](http://www.mineduc.gob.gt/estadistica/2010/data/Anexos/Glosario.htm#Educacion_media)
- Morales, J., Calvo, A. y Bialystok, E. (2012). Working Memory Development in Monolingual and Bilingual Children. *Journal of Experimental Child Psychology*. Vol. 114, pp. 187-202. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3508395/#R40>

- Moreno, M. (2009). *Gini Educativo en Guatemala, en sus departamentos y su relación con variables de desarrollo*. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación. Recuperado de <http://www.mineduc.gob.gt/DIGEDUCA>
- Nayfeld, I., Fuccillo, J., y Greenfield, D. B. (2013). Executive Functions in Early Learning: Extending the Relationship Between Executive Functions and School Readiness to Science. *Learning and Individual Differences*. Vol. 29, pp. 81–88. Recuperado de: <https://www.deepdyve.com/lp/elsevier/executive-functions-in-early-learning-extending-the-relationship-lNeqpvgKjU?>
- Papalia, D. (2001) *Psicología del Desarrollo* (11ª. ed.). México D.F., México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Papalia, D., Duskin-Feldman, R., y Martorell, G. (2012). *Desarrollo Humano* (12ª. ed.). México D.F., México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Peralbo, M., Porto, A., Barca, A., Risso, A., Mayor, M.A. y García, M. (2009). *Comprensión lectora y rendimiento escolar: Cómo mejorar la comprensión de textos en secundaria obligatoria*. Trabajo presentado en el 10mo. Congreso Internacional Gallego-Portugues de Psicopedagogía (pp. 4127-4142). Braga, Portugal: Universidade do Minho. Recuperado de <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/xcongreso/pdfs/t9/t9c305.pdf>
- Perkins, G. y McCloskey, L. A. (2013). *Essentials of Executive Functions Assessment*. New Jersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc.
- Pérez Serrano, G. (1981). *Origen social y rendimiento escolar*. Madrid, España: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Portellano, J. A. y Martínez Arias, R. (2014). *Test de los senderos para evaluar las funciones ejecutivas: Manual*. Madrid, España: TEA Ediciones
- Portillo, A. L. (2009). *Relations between language and executive function in Spanish-speaking children* (Tesis de Maestría). Recuperado de: [http://scholarworks.sjsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4977&context=etd\\_theses](http://scholarworks.sjsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4977&context=etd_theses)
- Rivera, E. (2011). *Desarrollo Cognoscitivo y Funciones Ejecutivas, Implicaciones en el proceso de aprendizaje escolar* (Tesis de Licenciatura). Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/13/13\\_3428.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/13/13_3428.pdf)
- Ruíz Muñoz, D. (2004). *Manual de Estadística*. (s.l.): Eumed. Recuperado de <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/drm/drm-estad.pdf>

- Sagan, C. (1981). *El Cerebro de Broca*. Barcelona, España: Ediciones Grijalbo
- Santrock, J. W. (2002). *Psicología de la Educación*. México D. F., México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Torres, L. E., Rodríguez, N. Y. (2006). Rendimiento académico y contexto familiar en estudiantes universitarios. *Enseñanza e Investigación en Psicología*. 11. 255-270. Xalapa, México. Recuperado de: <http://www.orienta.org.mx/docencia/Docs/Sesion-7-8/Torres.pdf>
- Triola, M.F. y Cancio, M. R. (2000). *Estadística Elemental* (7ª. ed.). Estados Unidos: Pearson Education

## Anexos

### Anexo 1. Ficha técnica de la prueba Test de los Senderos.

<b>Nombre</b>	TESEN. Test de los Senderos para la Evaluación de las Funciones Ejecutivas
<b>Autores</b>	José Antonio Portellano Pérez y Rosario Martínez Arias (Universidad Complutense de Madrid)
<b>Procedencia</b>	TEA Ediciones (2014)
<b>Aplicación</b>	Individual
<b>Ámbito de Aplicación</b>	A partir de los 16 años
<b>Duración</b>	Aproximadamente entre 8 y 10 minutos
<b>Finalidad</b>	Monitoreo del funcionamiento ejecutivo de jóvenes y adultos mediante la realización de una tarea de planificación consistente en una actividad visomotora
<b>Baremación</b>	Decatipos y percentiles de cada sendero y de las puntuaciones totales en ocho grupos de edad (desde 16 a 20 hasta 81 y más)
<b>Material</b>	Manual, ejemplar, hoja de anotación y claves de acceso para la corrección por internet (PIN).

Anexo 2. Test de los Senderos

Nombre  
Apellidos  
Edad  
Fecha

**Ejemplar**

**TESen**  
TEST DE LOS SENDEROS

NOTA: Por derechos de autor no se colocó la copia completa de la Test de los Senderos en este trabajo.