

**Universidad Internacional de La Rioja
Máster Universitario en Neuropsicología y
Educación**

Creatividad, función ejecutiva y rendimiento académico: un estudio correlacional en educación secundaria

Trabajo fin de máster

presentado por: Karol Tatiana Camargo Reina

Titulación: Máster de Neuropsicología y Educación

Línea de investigación: Procesos de memoria y habilidades del
pensamiento

Director/a: Sandra Santiago Ramajo

Bogotá D.C.

17 de enero de 2014

Firmado por: Karol Tatiana Camargo Reina

Resumen

Objetivo: Se pretende determinar la relación entre la creatividad y las funciones ejecutivas en alumnos de secundaria, relacionándolo con su rendimiento académico en el área de artes plásticas y otras asignaturas.

Material y método: Se aplica el Test de Pensamiento Creativo Torrance, el Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin y el Test de Colores y Palabras de Stroop en una muestra de 43 sujetos de educación secundaria de un colegio público de la ciudad de Bogotá.

Resultados: No se ha encontrado correlación entre la creatividad y las funciones ejecutivas, a su vez, en general solo las funciones ejecutivas tienen una relación con el rendimiento académico en las asignaturas de música y ciencias naturales o química.

Conclusiones: El estudio demuestra la importancia de las funciones ejecutivas dentro del ámbito educativo y enmarca la importancia de seguir investigando en el área de la creatividad.

Palabras clave: *creatividad, funciones ejecutivas, rendimiento académico*

Abstract

Objective: The study aims to determine the relationship between creativity and executive functions in high school students, relating it to their academic achievement in fine arts, as well as other subjects.

Method and materials: The Torrance Test of Creative Thinking, Wisconsin Card Sorting Test, along with the Stroop Color and Word Test, will be applied to a sample of 43 subjects, currently in High School at a public school in Bogota, Colombia.

Results: No correlation between creativity and executive functions has been found. At the same time, research showed that only executive functions are related to academic achievement in the subjects of music and science / chemistry.

Conclusions: Study shows the importance of executive functions within the educational context and highlights the need for further research in relation to creativity.

Key words: *Creativity, Executive functions, academic performance.*

ÍNDICE

Resumen	2
Abstract.....	3
Introducción	6
Justificación	7
Problemas y Objetivos	8
 1. MARCO TEÓRICO	 10
Capítulo 1. Creatividad.....	10
1.1 Definición de Creatividad	10
1.2 El ser creativo y el proceso creativo	12
1.3 Creatividad e Inteligencia.....	18
1.4 Bases Neuropsicológicas de la Creatividad	19
1.5 Evaluación de la Creatividad	23
1.3 Creatividad y Rendimiento Académico	25
 Capítulo 2. Funciones Ejecutivas	 27
2.1 Conceptualización de las Funciones Ejecutivas	27
2.2 Funciones Ejecutivas y Cerebro	30
2.3 Desarrollo evolutivo de las Funciones Ejecutivas	32
2.4 Evaluación de las Funciones Ejecutivas	33
2.5 Funciones Ejecutivas y Rendimiento Académico	36
 2. METODOLOGÍA.....	 38
2.1 Problema que se plantea	38
2.2 Problema y Objetivos	38
2.3 Diseño.....	39
2.4 Población y Muestra	40
2.5 Variables Medidas e Instrumentos Aplicados	41
a. Variable Creatividad.....	41
b. Variable Funciones Ejecutivas	43
c. Variable Rendimiento Académico	45
2.6 Procedimiento	47
2.7 Análisis de Datos	47
 3. RESULTADOS	 49
a. Análisis Descriptivo	49

b. Análisis Estadísticos	53
4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	59
4.1 Discusión	59
4.2 Conclusiones	62
5. LIMITACIONES	64
6. PROSPECTIVA	65
7. BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXOS.....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Evaluación de la creatividad</i>	24
Tabla 2. <i>Evaluación de las funciones ejecutivas</i>	35
Tabla 3. <i>Puntos acumulables por período</i>	46
Tabla 4. <i>Equivalencia con la escala nacional</i>	46
Tabla 5. <i>Datos descriptivos de la muestra</i>	49
Tabla 6. <i>Datos descriptivos variables experimentales. Creatividad</i>	50
Tabla 7. <i>Datos descriptivos variables experimentales. Funciones ejecutivas</i> <i>(Wisconsin)</i>	51
Tabla 8. <i>Datos descriptivos variables experimentales. Funciones ejecutivas</i> <i>(Stroop)</i>	52
Tabla 9. <i>Datos descriptivos variables experimentales. Rendimiento académico</i>	53
Tabla 10. <i>Correlación entre creatividad y funciones ejecutivas</i>	54
Tabla 11. <i>Correlación entre la creatividad y el rendimiento académico en</i> <i>Educación artística</i>	55
Tabla 12. <i>Correlación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico</i> <i>en Educación artística</i>	56
Tabla 13. <i>Correlación entre creatividad y rendimiento académico en otras</i> <i>asignaturas</i>	57
Tabla 14. <i>Correlación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico</i> <i>en otras asignaturas</i>	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Especialización de los hemisferios</i>	20
Figura 2. <i>Áreas de Brodmann</i>	21
Figura 3. <i>Córtex Prefrontal</i>	22
Figura 4. <i>Corteza de Asociación parietal-temporal-occipital</i>	22

Introducción

La creatividad y las funciones ejecutivas son habilidades importantes para el desarrollo del ser humano. Por un lado, la creatividad es una habilidad que hace uso de la producción divergente, y es entendida como la capacidad de abrir la mente para encontrar variadas soluciones y variadas respuestas posibles a un problema de forma original e innovadora, además es susceptible al desarrollo.

El primer autor que comienza a diferenciar la creatividad de la inteligencia es Guilford (1950), este autor incide en que hay elementos de la inteligencia que pueden observarse dentro del proceso creativo como lo son los conocimientos, la memoria y el pensamiento convergente y divergente. Además, la aptitud creadora debe caracterizarse por una sensibilidad hacia los problemas, cualidad que puede ejemplificarse al momento de realizar cambios; la fluidez de pensamiento, que se refiere a la capacidad de generar ideas; la originalidad asociada a la creatividad como la habilidad de dar respuestas a condiciones específicas, a encontrar relaciones no obvias y la calidad de estas respuestas y por último, la flexibilidad como la habilidad para pensar en nuevos horizontes (Guilford, 1950). Estas características son las que principalmente se evalúan en los test de creatividad.

Por esta razón el desarrollo y la evaluación de la creatividad se hacen necesarios en ámbitos académicos pues,

“permite el desarrollo de aspectos cognoscitivos y afectivos importantes para el desempeño productivo. Ante este panorama su incorporación a las aulas representa la posibilidad de tener en el recurso humano el agente de cambio capaz de enfrentar los retos de una manera diferente y audaz; esta meta es un reclamo de la sociedad a la escuela como institución formadora de individuos” (López, Martín, 2010, p. 254).

De otro lado, las funciones ejecutivas son el conjunto de procesos cognitivos vinculados al funcionamiento de los lóbulos frontales del cerebro (Mateo, 2010), que refiere a tareas de supervisión, planificación, anticipación de posibles resultados y establecimiento de metas u objetivos, diseño de planes y programas, regulación de tareas, flexibilidad de pensamiento, memoria operativa y autorregulación de comportamiento y conducta (Barkley, 1997, Lezak, 1995, Pineda, 1996, Stuss y Benson, 1984) que necesitan de entrenamiento.

Las funciones ejecutivas hacen uso de la información recolectada que a su vez se transforma en pensamientos, recuerdos y demás que nos permiten adaptarnos a un ambiente social y cultural, mantener una autonomía y mostrar una personalidad (Bausela, 2005).

Las funciones ejecutivas al intervenir en los procesos cognitivos y el proceso social, son necesarias dentro del ámbito escolar y por eso se hace imprescindible conocer su incidencia en los diferentes momentos académicos.

La evaluación de las funciones ejecutivas y la creatividad dentro del proceso de aprendizaje y el ambiente escolar permitirá conocer cuáles son las necesidades de los estudiantes, el origen de posibles falencias y la oportunidad de replantear la labor docente, en la búsqueda de nuevas estrategias educativas basadas en el conocimiento de la neuropsicología, para así desarrollar al máximo potencialidades y estar preparado para cuando se presenten inconvenientes como por ejemplo: el bajo rendimiento escolar y las dificultades de aprendizaje.

Justificación

Una de las problemáticas más notorias dentro del ámbito escolar público colombiano es el bajo rendimiento de los estudiantes, esto ha conllevado a que se utilicen mecanismos de refuerzo y recuperación de asignaturas cada vez más débiles, reiterativas y muchas veces a consideración de políticas distritales que exigen un máximo de pérdida escolar. Una de las opiniones generalizadas dentro de los expertos en educación y difundida por los medios de comunicación colombianos es la que los docentes del país están mal preparados, especialmente cuando los resultados de los estudiantes en la anterior prueba PISA fue muy bajo (Arbeláez, 2013; Bustamente y Linares, 2013).

Pero, el bajo rendimiento podría deberse también a otras razones, por ejemplo las que tiene que ver con el desarrollo de habilidades cognitivas y la no vinculación de tipos de pensamiento y producción intelectual dentro del aula de clase.

Por lo anterior, se hace necesario recurrir a procedimientos y estudios que permitan explicar el bajo rendimiento y brindar elementos para mejorar los programas académicos y por ende mejorar la educación colombiana mediante procesos asertivos.

Es por ello que este estudio se centra en la creatividad como elemento necesario dentro del aprendizaje en aula, las funciones ejecutivas como mecanismos que permiten la buena ejecución de las diversas tareas escolares, la conducta y el adaptamiento social dentro de la institución y el rendimiento académico valorado mediante la evaluación de cada una de las asignaturas.

Problema y objetivos

Este estudio pretende conocer la relación existente entre la creatividad y las funciones ejecutivas para contrastar qué variables son las que más altamente correlacionan con el rendimiento académico a partir de la pregunta de investigación, ¿Cuál es la relación entre el pensamiento creativo y las funciones ejecutivas en alumnos de secundaria entre los trece y dieciséis años de edad, relacionado con su rendimiento académico en educación artística y otras asignaturas?

Teniendo en cuenta la anterior pregunta se formularán los siguientes objetivos:

Determinar la relación entre la creatividad y las funciones ejecutivas en alumnos de secundaria, relacionándolo con su rendimiento académico en el área de artes plásticas y otras asignaturas.

Para ello, los objetivos planteados han sido los siguientes:

1. Estudiar la relación entre la creatividad y las funciones ejecutivas
2. Estudiar la relación entre la creatividad y el rendimiento académico educación artística
3. Estudiar la relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en educación artística
4. Estudiar la relación entre la creatividad y el rendimiento académico de otras asignaturas
5. Estudiar la relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico de otras asignaturas

Este estudio se dará mediante la aplicación de pruebas estandarizadas. Para la creatividad: El Test de Pensamiento Creativo Torrance; para las funciones ejecutivas: El Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin y el Test de Colores y Palabras de STROOP y el rendimiento académico mediante el puntaje anual alcanzado en cada asignatura.

1. MARCO TEÓRICO

Capítulo 1. Creatividad

1.1 Definición de Creatividad

La creatividad es uno de los términos más utilizados dentro de los diferentes ámbitos académicos y posiblemente uno de los más complejos debido a su condición vital en el ser humano. Su importancia radica en que la creatividad no solo concierne a un sujeto de manera individual sino que la sociedad misma participa de sus logros, en otras palabras, su condición puede transformar lo presente y así mismo permite abrir y expandir los diferentes campos del conocimiento. Igualmente las variadas definiciones ejemplifican que la creatividad se convierta en un logro que todos quisieran tener la oportunidad de abordar, desarrollar y evidenciar en cada uno de los aspectos de la vida diaria.

A continuación se describirán las diferentes aproximaciones al término de creatividad:

Rouquette (1977) la catalogó como un “don divino” o posiblemente un lugar a donde se puede llegar; además la describe como una cualidad del ser humano, también como un productor donde su importancia se basa en la calidad de sus productos y finalmente como un proceso debido a que transforma los problemas en soluciones creativos, novedosos, originales y nuevos.

Para Amabile (1983)

“la creatividad se conceptualiza mejor, no como un rasgo de la personalidad, ni una habilidad general, sino como la conducta resultante de una constelación particular de características personales, habilidades cognitivas e influencias ambientales. Esta conducta, que se pone de manifiesto en productos o respuestas, sólo se puede explicar de una forma completa mediante un modelo que abarque estos tres conjuntos de factores” (citado por Huidobro, 2001, p.98).

Durante la misma década, Barron (1988) a través de sus estudios consideró que la creatividad es la:

“Habilidad para responder de forma adaptativa a la necesidad de nuevos enfoques y productos. Lo nuevo es un producto, resultante de un proceso, iniciado por una persona. Tanto el producto, como el proceso como la persona se caracterizan por su originalidad, utilidad, validez y adecuación. Muchos productos son procesos y muchos procesos son productos, y la persona es tanto un producto como un proceso” (Barron, 1988, p. 80).

Sternberg en su obra principal “The nature of creativity” en 1988, recopila teórica y conceptualmente la creatividad concluyendo que “(...) la creatividad es un fenómeno de múltiples facetas, tres de las cuales resultan críticas: la inteligencia, el estilo intelectual y la personalidad” (Sternberg, 1988, p. 146).

Otra consideración sobre creatividad que se hace necesario abordar en este texto, es la aportada por el autor Torrance (1988), quien tras dar definiciones sobre creatividad, aportar con sus pruebas e investigaciones y la insistencia en abordar, desarrollar e incentivar la creatividad del estudiante, define tres conceptos:

El primero, considerado desde su posición investigadora, es “el proceso de sentir dificultades, problemas o huecos en la información (o elementos que faltan); hacer suposiciones o hipótesis acerca de estas deficiencias, evaluar las hipótesis, revisarlas y comprobarlas y, finalmente, comunicar los resultados” (Torrance, 1988, p. 47).

El segundo concepto se basa en que la “Creatividad es una armonía arbitraria, un asombro esperado, una revelación habitual, una sorpresa familiar, un egoísmo generoso, una certeza inesperada, una trivialidad vital, una libertad disciplinada, una solidez efímera, una diferencia unificadora” (Torrance, 1988, p. 56).

Y en el tercero afirmada como “la más breve y en cierta forma más satisfactoria definición de creatividad es la que yo llamo mi definición “de supervivencia”: Cuando una persona no tiene una solución aprendida o practicada para un problema, se precisa cierto grado de creatividad para resolverlo (Torrance, 1988, p.57).

Para Rendón (2003), la creatividad es definida como:

“una capacidad y como todas las capacidades es un componente estructural de la personalidad que es susceptible de ser desarrollado, tiene bases neurológicas y ca-

racterísticas sociales. Los seres humanos comparten la capacidad creadora y las habilidades que la descomponen, no importa si son niños o adultos o si es en el campo de las artes, la ciencia, la política o la industria. En este sentido, todos los individuos por naturaleza somos potencialmente creativos, y con la experiencia y el conocimiento llegamos a construir productos creativos que cumplan con los criterios de novedad, a dar soluciones nuevas para nosotros mismo o para la sociedad y a salvar situaciones que se nos presentan” (Rendón, 2003, p.21).

En conclusión, la importancia de la creatividad es grandísima, puesto que sus características le aportan al ser humano la capacidad para resolver problemáticas presentes en la vida diaria dando como resultado productos novedosos, convincentes y apropiados a partir del análisis de información que inciden sobre factores ambientales y emocionales.

1.2 El ser creativo y el proceso creador

Existen varias posiciones sobre las características y/o atributos susceptibles al desarrollo de un sujeto creativo al igual que modelos concretados en cómo se produce el proceso creativo en el ser humano.

Fue Howard Gardner (1993), uno de los autores que expuso sus ideas frente a las diferentes inteligencias que puede poseer el ser humano y como la cognición presenta varias partes de acuerdo a un funcionamiento propio, advierte además, mediante sus investigaciones, que el ser humano puede presentar varios enfoques creativos, por esta razón, identifica a un ser creativo como una persona que mediante la resolución de problemas elabora productos y define cuestiones completamente nuevas según el campo específico en que se desenvuelve y aunque este producto se considere muy novedoso para el contexto cultural en que se desarrolla, este finalmente llega a ser aceptado (Gardner, 1993).

En este orden de ideas, otro factor importante dentro de la definición de creatividad y ser creativo es el concepto de pensamiento divergente. Es Guilford (1967) quien introduce el término dentro de las 5 categorías funcionales de la inteligencia, definiéndola como la habilidad para producir un gran número de posibilidades diferentes como respuesta a una problema abierto, es decir, encontrar variadas opciones de respuesta a un problema que no se resuelve mediante una sola orientación o solución prevista. Igualmente, su defini-

ción de creatividad estuvo completamente adherida a las cualidades de un ser creativo, a los elementos que se combinan y que se encuentran dentro de la personalidad del ser humano y que son necesarios para una actividad creativa.

En conclusión, Guilford (1950) considera, tras sus investigaciones, las siguientes características: “Sensibilidad a los problemas, Fluidez ideacional, Flexibilidad para la adaptación, Originalidad, Capacidad de síntesis, Capacidad de análisis, Capacidad para la redefinición o reorganización, Asimilación de datos complejos y Capacidad de evaluación de las ideas” (citado por Huidobro, 2001, p.104) evidenciables en el ser creativo y necesarios para la producción creativa.

Además del pensamiento divergente, se definen tres conceptos de pensamiento que influyen notoriamente en la creatividad:

El pensamiento convergente generalmente asociado a la inteligencia y al análisis que se define como el pensamiento que permite encontrar una solución adecuada y viable a los problemas, además de que al presentarse alguna situación, este evalúa y elige la ruta más conveniente para encontrar la solución (Rendón, 2009).

El pensamiento lateral, definido por De Bono (2006) como un modo de llegar a una solución a través de múltiples caminos (de forma indirecta y creativa), en otras palabras, encontrar una solución sin la necesidad de recurrir a la lógica cuya característica es seguir un camino unidireccional que esta misma se traza. Aunque este autor enmarca a este pensamiento como un pensamiento creativo (producir ideas que no se enmarquen dentro del pensamiento habitual), aclara que estos dos pensamientos son igualmente necesarios, el pensamiento lateral da alas a la creación de ideas mientras que el pensamiento lógico permite desarrollarlas.

Otro concepto de pensamiento, es el desarrollado por Taylor (1959) como pensamiento productivo que se basa en la generación de múltiples ideas originales, muchas soluciones posibles y elaboradas. Este autor se centra en niveles o planos de profundidad de la creatividad: el plano expresivo, el plano productivo, el plano inventivo, el plano innovador y el plano emergente.

Por otro lado, otra connotación a tener en cuenta es la relación entre la condición emocional en el proceso creativo, en otras palabras, la personalidad creativa es otra dimensión estudiada frente a lo que es creatividad, como es el ejemplo de los estudios acerca de la motivación de Amabile (1983, 1989). Algunas características emocionales expuestas por Rendón (2003) son:

- “- La tolerancia, el no asustarse ante lo nuevo y mostrarse tranquilo ante situaciones diferentes, adaptándose a las nuevas exigencias
- La espontaneidad y la iniciativa (decisión)
- La tendencia a la exploración, el pasar de la idea a la acción
- La confianza y seguridad en sí mismo, el auto concepto firme
- La valoración de los procesos y producciones (autorregulación y autoevaluación)
- La constancia y disciplina, la perseverancia y persistencia (tenacidad)
- La motivación e interés, la curiosidad y entusiasmo
- La concentración y esfuerzo para sobrepasar obstáculos
- La independencia (Autonomía, conciencia de sí mismo y de que puede trabajar por sí solo) “(Rendón, 2003, p. 127).

A modo de conclusión, Huidobro (2004) en su estudio doctoral sobre los principales exponentes de la creatividad sugiere 127 características que un hombre creativo posee basados en las investigaciones y definiciones de diferentes autores reconocidos, entre estas características hace una serie de diferenciaciones anotando la incidencia con que son nombradas por los diferentes autores teniendo en total un registro de 36 atributos del ser creativo, siendo:

- | | |
|---|--|
| 1. Agudeza en la percepción visual/ observación | 9. Capacidad de producción divergente (Guilford) |
| 2. Anticonvencionalismo | 10. Capacidad de síntesis |
| 3. Apertura a la experiencia | 11. Capacidad para manejar símbolos |
| 4. Apertura al proceso primario | 12. Capacidad para pensar en imágenes/ imaginación |
| 5. Autoconfianza | 13. Capacidad para poner orden en el caos |
| 6. Autonomía | 14. Capacidad para reconocer analogías nuevas |
| 7. Capacidad de concentración | |
| 8. Capacidad de liderazgo/ influencia/ persuasión | |

- | | |
|--|------------------------------------|
| 15. Competencia intelectual | 27. Intuición |
| 16. Curiosidad | 28. Motivación intrínseca |
| 17. Disciplina de trabajo | 29. No temor al desorden |
| 18. Disponibilidad para asumir riesgos | 30. Originalidad |
| 19. Emotividad | 31. Persistencia |
| 20. Flexibilidad | 32. Preferencia por la complejidad |
| 21. Fluidez ideativa | 33. Sensibilidad a los problemas |
| 22. Fluidez verbal | 34. Tendencia a la exploración |
| 23. Foco de evaluación interno | 35. Tolerancia a la ambigüedad |
| 24. Independencia de juicio | 36. Valoración de lo estético |
| 25. Individualismo | |
| 26. Integración de contradicciones | |

También la creatividad es descrita como un proceso, donde el ser creativo produce una gran variedad de soluciones. Dentro de la literatura especializada se encuentran varios modelos o fases por las que pasa el proceso creativo:

Uno de los modelos más conocidos es el Modelo Wallas (1926), desarrollado por Graham Wallas, este modelo cuenta con cuatro fases:

- Fase de Preparación: En esta fase el individuo define el problema, se familiariza y acumula información requerida para su solución. Es donde se eligen los criterios oportunos para dar solución al problema.
- Fase de Incubación: Esta fase es considerada como un descanso consciente del problema, aunque inconscientemente el sujeto se está ocupando del mismo. Es un espacio para el razonamiento sobre el problema.
- Fase de Iluminación: En esta fase se encuentra la solución del problema, llegan las ideas y surge la solución del mismo a partir de la visión total del problema, además esta fase es denominada el fenómeno del “Ajá” o *insight*.
- Fase de Verificación: En esta fase se evalúa la solución, se comprueba su validez y se perfecciona.

Otro modelo del proceso creativo es el realizado por la autora Amabile (1987), conocido como Modelo Amabile, quien establece que la creatividad no se basa en la educación formal sino en el desarrollo de destrezas, conocimientos y talentos propios de la disciplina

en donde se ejerce, además de habilidades como la perseverancia, la motivación y la poca ansiedad necesarias dentro del proceso creativo. Este modelo presenta cinco pasos:

1. Paso Inicial: En esta etapa es imprescindible la motivación, pues es en ella en donde se da a conocer el problema, pues si el sujeto no siente interés por la actividad a solucionar no podrá implicarse como requiere.
2. Paso segundo: En esta etapa es conveniente hacer uso de la recolección y recopilación de la información, pues el conocimiento que se tenga de la tarea es la preparación para la generación de ideas y soluciones.
3. Paso tercero: Para esta etapa se requiere las habilidades relacionadas con la creatividad, es decir, es importante que al crear la solución o dar respuesta al problema, se evalúe su innovación y se tenga en cuenta los aspectos particulares que enmarcan el camino a dar respuesta al problema.
4. Cuarto estadio: En este punto se evalúa la pertinencia de la solución.
5. Quinto estadio: Esta etapa es la toma de decisiones que se deben llevar a cabo para dar base a la respuesta y que, como resultado se completará la misma, si en algún momento esta solución fracasa se da por terminado el proceso. Pero si existe algún tipo de progreso que vislumbre una solución acertada se vuelve al primer estadio para comenzar de nuevo.

Entre otras consideraciones sobre el proceso creativo, MacKinnon (1960) investigó el desarrollo de técnicas de evaluación psicológica enfocadas al funcionamiento eficaz. Este autor define en 1960 la creatividad como un proceso que cumple tres requisitos:

- “1) Implica una idea o respuesta nueva o estadísticamente muy infrecuente.
- 2) La idea debe adaptarse a la realidad: solucionar un problema o alcanzar una meta.
- 3) Es preciso que se mantenga la idea original, se la evalúe y desarrolle hasta su aplicación final.” (Citado por Huidobro, 2001, p.106).

Bajo la anterior afirmación, Chávez (1999) coincide en considerar la creatividad como un proceso donde su fin es la producción de algo novedoso transformando lo preexistente.

Este proceso lleva consigo tres fases:

1. Asociación- integración: Se presenta cuando el sujeto relaciona y/o asocia elementos de su realidad externa y su mundo interior con el fin de tomar conciencia y encontrar la solución al problema. En ocasiones este tiempo puede parecer lento y aunque se dedique el tiempo en otras actividades, existe reflexión constante acerca del problema.
2. Elaboración: El sujeto trabaja en un producto a partir de las anteriores asociaciones realizadas, en donde sus capacidades, habilidades y talentos le ayudarán a este fin. Este punto implica la volición.
3. Comunicación: El proceso finaliza cuando se muestra la obra recalcando en lo que esta puede suscitar en el observador, que a su vez es empleada como el recurso que motivará a otros y a nuevos productos creativos, dado que el espectador será consiente de las asociaciones y emociones que utilizó el autor. En este punto se considera que la integración de las funciones cognitivas y la experiencia son esenciales en el producto creativo, pues por medio del mismo se realiza una nueva versión de la realidad de acuerdo a un campo o contexto específico en donde este se desarrolle.

En conclusión, el proceso creativo se alimenta de la información que retomamos, de la realidad que nos rodea, además de los sentimientos, emociones y pensamientos propios. Con esta información empieza la reflexión sobre la solución al problema o la tarea a abordar. Seguidamente se da un tiempo de espera consciente para continuar con el alumbramiento de la idea, es decir, la visión del problema y la solución válida para el mismo que luego se evaluará para conocer su pertinencia, validez, originalidad y novedad frente al problema a solucionar. Esta idea o solución afectará no solo al ser humano que la construyó sino el contexto que lo rodea.

1.3 Creatividad e inteligencia

Por décadas diferentes académicos e investigadores han realizado estudios que puedan desvelar una posible relación entre inteligencia y creatividad. De acuerdo con esto, se encuentran los estudios de Guilford (1950), quien asumía que la relación entre creatividad e inteligencia se daba en un porcentaje bajo debido a que las pruebas para la evaluación de la inteligencia no la valoraban totalmente sino que se limitaban a un concepto único, por lo que los factores más importantes del comportamiento creativo no podían encontrarse por medio de algún test, resaltando que el estudio de la creatividad debía ir más allá de la evaluación del CI (Cociente Intelectual).

Por otro lado, los estudios de Gelzels y Jackson (1962) concluyeron que había una correlación baja existente entre creatividad e inteligencia, por lo tanto, debían considerarse como dos constructos distintos. Sin embargo, al haber realizado sus investigaciones con estudiantes de CI elevados, sus resultados fueron criticados. Torrance (1962) compartiendo esta misma afirmación reprodujo el mismo esquema de investigación utilizado por Gelzels y Jackson lo que dio a conocer la “Teoría del Umbral”, que define que cuando el CI está por debajo del límite de 115-120 la creatividad es limitada, en cambio, cuando el CI está por encima de esta limite, la inteligencia y la creatividad son constructos casi independientes.

Más adelante, el estudio realizado por Wallach y Kogan (1965) depura estas afirmaciones concluyendo que un alto desarrollo en la inteligencia no necesariamente corresponde a un mejor desempeño creativo; basado en esta afirmación, nos entrega un perfil para cuatro clases de sujetos que surgen de la correlación entre creatividad e inteligencia:

1. Inteligencia alta y creatividad alta: Son personas que gozan de un alto control de sí mismos tanto en edad adulta como en niños.
2. Inteligencia baja y creatividad alta: Se caracterizan por ser complicados consigo mismos, no se adaptan con facilidad a entornos académicos, buscan llamar la atención y no poseen mucha autoconfianza.

3. Inteligencia alta y creatividad baja: Buscan solo cumplir con los requerimientos de la escuela, no presentan problemas de ansiedad y no buscan llamar la atención.

4. Inteligencia baja y creatividad baja: Son altamente desequilibradas y responden de forma automática a lo que el medio les exige.

Contrariamente a estas afirmaciones, autores como Sternberg (1988) y Weisberg (1988) afirman que la inteligencia si está relacionada con la creatividad debido a que ésta es un constructo que hace parte de la inteligencia. Esta afirmación parte de que los mecanismos de la creatividad son comparables a los mecanismos que se usan para la resolución de problemas y aunque un sujeto tenga una idea considerada como creativa se pueden tener dificultades a la hora de resolver el problema.

Otro estudio es el proyecto cero que fue una investigación realizada bajo el auspicio del departamento de Pedagogía de la Universidad de Harvard por Howard Gardner y que duró aproximadamente 25 años. Esta investigación fue realizada con niños normales, superdotados y con lesiones cerebrales. Como conclusión de este estudio, Gardner se da cuenta de que la cognición humana es diversa, refiriéndose a ella como “un conjunto de facultades relativamente autónomas” (Gardner, 1999). A partir de los estudios de Gardner, la inteligencia es concebida desde muchos campos o enfoques, es aquí donde nace el concepto de inteligencias múltiples. Por otro lado, el concepto de creatividad se refiere desde una visión multidisciplinar, es decir, se desarrolla en campos particulares de acuerdo al individuo y a su organización de vida, igualmente las actividades son consideradas creativas cuando una cultura concreta las acepta (Gardner, 1993).

1.4 Bases neuropsicológicas de la creatividad

Una de las posturas más generalizadas es que la creatividad está relacionada con el Hemisferio Derecho debido que a este se le asocia con el funcionamiento de la percepción espacial, el pensamiento emocional, creativo y artístico (Britannica, 1998; Cohen, 1992; Singer, 1976; Sperry, 1973). Los estudios relacionados concluyen que el HD está relacio-

nado con el mundo interior y el HI con el exterior, más específicamente, el HD maneja tareas espaciales, la música, la apreciación estética y la artística, mientras que el HI, presenta una dominancia en tareas analíticas y verbales (Figura 1).

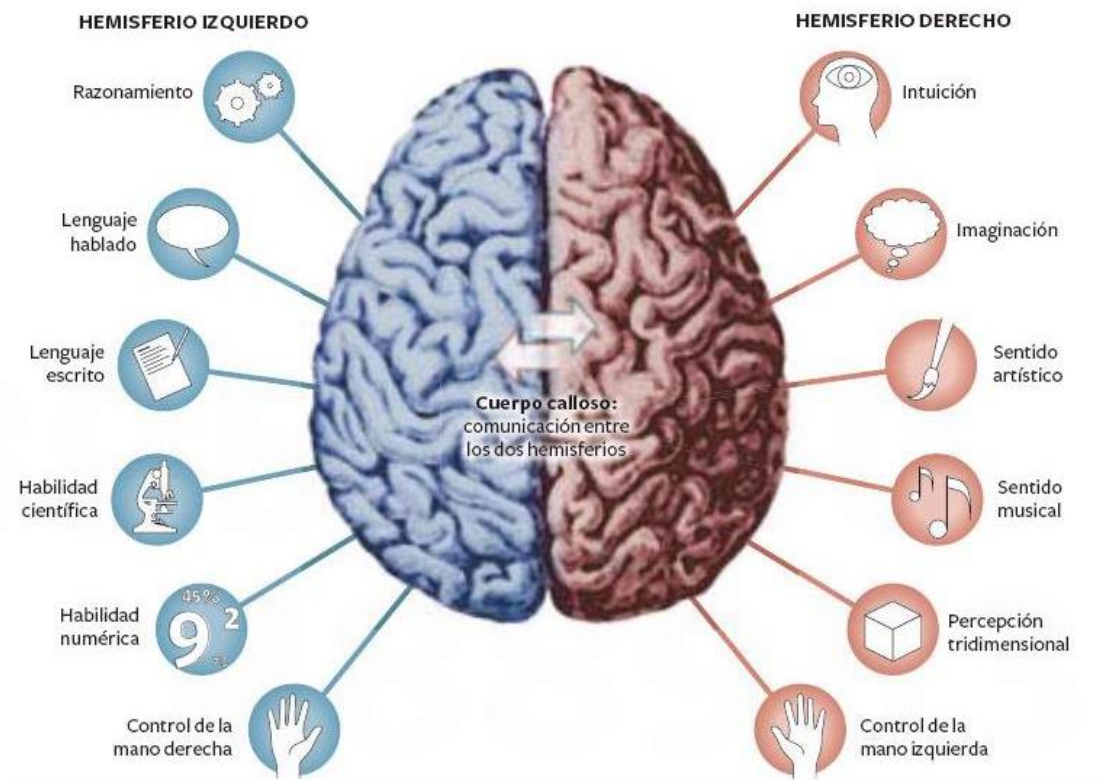


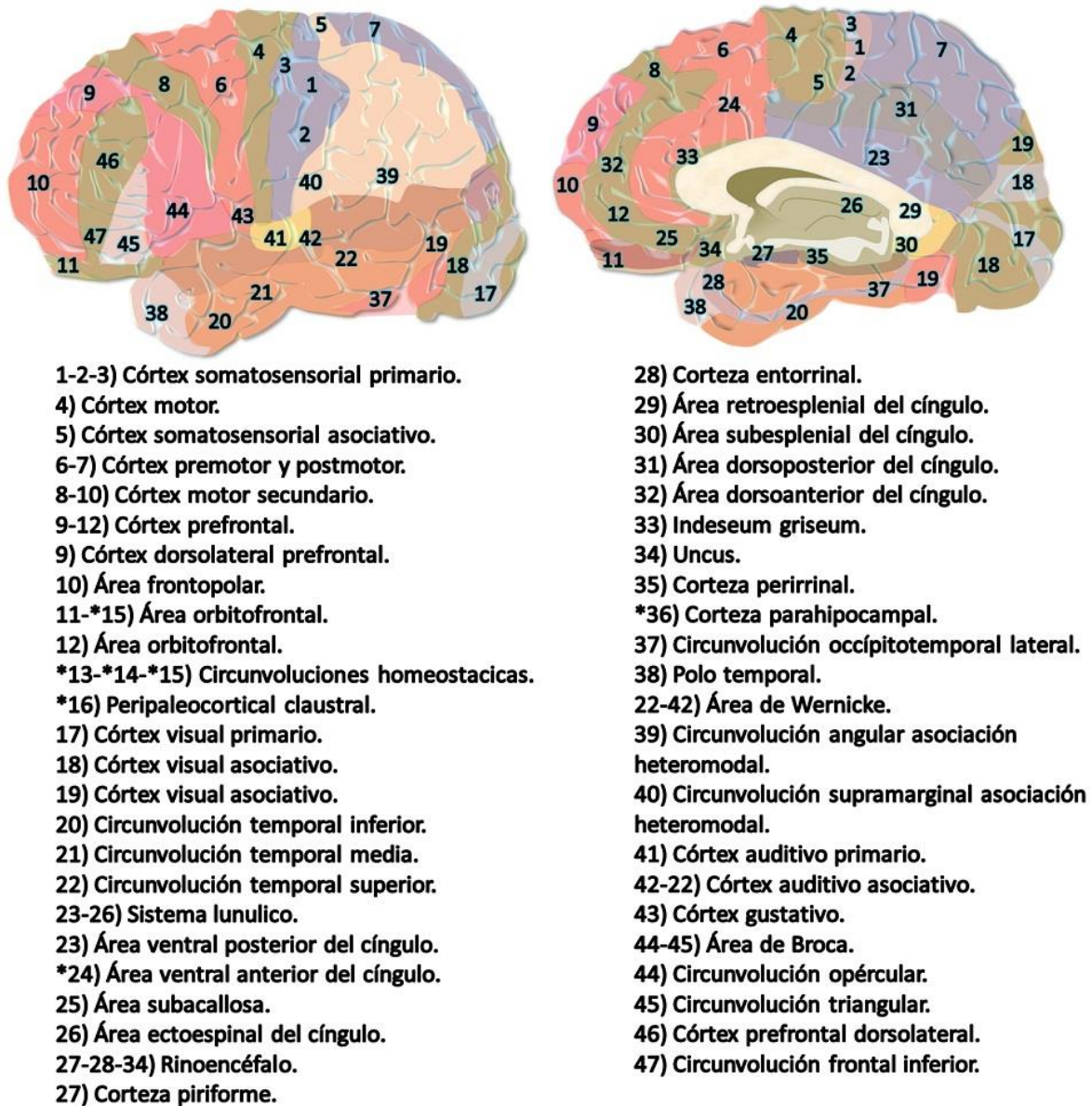
Figura 1. Especialización de los hemisferios

(<http://www.catedu.es/filosofiartes/portada/cerebro.jpg>)

Otros estudios realizados por variedad de autores han concluido que la creatividad se refleja en el funcionamiento de varias partes del cerebro y basados en esta afirmación a continuación se contemplan algunos de estos estudios sobre la base neuropsicológica de la creatividad.

Tras observaciones clínicas, Arieti (1976) propuso que la interacción de la Corteza Pre-frontal (CPF) (Figura 3) y la corteza temporo-occipito-parietal (TOP) (áreas de Brodmann 20, 21, 37, 7, 19,39 y 40) se encontraban relacionadas con la creatividad (Figura 2 y 4). Estas zonas llevan a cabo procesos mentales complejos como lo es la anticipación y la abstracción. Las áreas TOP presentan conexión con los lóbulos frontales y el sistema límbico, posiblemente debido a la respuesta intensa no habitual que genera el proceso crea-

tivo, además que esas conexiones se extienden a otras áreas del cerebro. En definición Arieti (1976) sugirió que la existencia de comunicaciones entre estas áreas es extensa además de que la creatividad incrementa el funcionamiento de las mismas, sin importar que la intensidad del estímulo o los estímulos sean bajos o altos.



* Las áreas que no son visibles se encuentran en el interior de los lóbulos cerebrales, ejemplo: área 16 es parte de la ínsula.

Figura 2. Áreas de Brodmann

(http://asociacioneducar.blogspot.com/2013_01_01_archive.html)

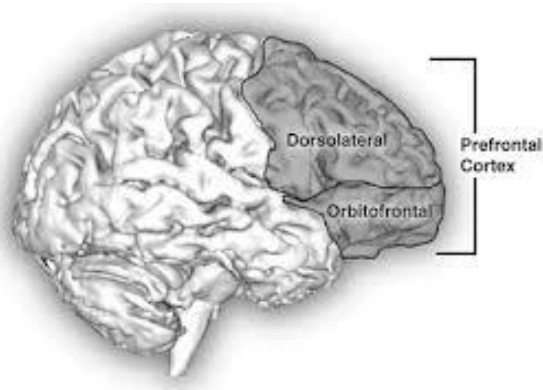


Figura 3. Córtex Prefrontal

(<http://escuelaconcerebro.wordpress.com/2012/08/12/el-lobulo-frontal-el-director-ejecutivo-del-cerebro/>)

A partir de estudios de electrofisiología, Martindale (1977, 1978, 1990) encontró que el alto índice de creatividad correspondía a un aumento en la activación de áreas parieto-temporales derechas, además de que estos individuos se habituaban lentamente a los estímulos y valoraban dolorosa la estimulación eléctrica, en otras palabras presentaban una sobre respuesta fisiológica en comparación con los individuos con menos nivel creativo. Finalmente, Martindale concluye que los sujetos con menor índice creativo presentan un impedimento en el pensamiento original debido a que fijan mucho su atención.

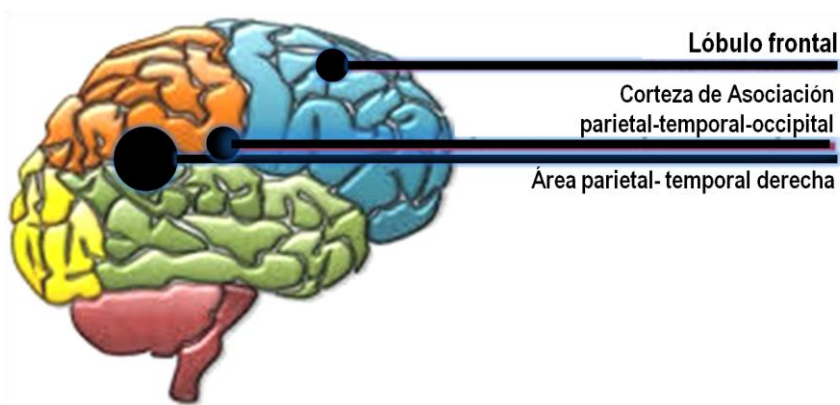


Figura 4. Corteza de Asociación parietal-temporal-occipital.

(<http://pizarrasypizarrones.blogspot.com/2012/01/aprender-nos-debe-llevar-toda-la-vida.html>)

También, el estudio electroencefalográfico realizado por Bekhtereva (2001) y colaboradores demostró que al administrar una serie de pruebas creativas los sujetos que presentan mayor nivel creativo evidenciaban un valor mayor de sincronización de las áreas corticales anteriores y un aumento en la coherencia de las áreas frontales (Figura 4). Además,

en las áreas de Brodmann 8, 11, 44 y 47 (Figura 2) se presentaba un mayor flujo sanguíneo.

1.5 Evaluación de la creatividad

El desarrollo de diferentes clases de test ha permitido hacerse una idea de los factores que inciden en la elaboración del pensamiento creativo (Runco, 1986), y aunque no son medidas con una fiabilidad del cien por ciento ya que sus resultados no representan una forma de comportamiento constante en el tiempo para el sujeto al que es aplicado (Runco, Illies y Reiter-Palmon, 2005), si permiten elaborar un diagnóstico que ayudará en la elaboración de estrategias que permitan potenciar esta área.

Por todo lo expuesto anteriormente y aunque los test de aptitud aun están lejos de comprender la creatividad en toda la dimensión humana (Díaz, 1993), existen aspectos en donde su aplicación y confiabilidad resultan tener mayor garantía:

1. Procesos de evaluación enfocada en productos con el objetivo de evaluar resultados conseguidos a través de actividades realizadas.
2. Análisis de aspectos cualitativos en creatividad y como una aproximación a los planteamientos conceptuales, sobre todo en características como originalidad, eficacia y criterios de evaluación que se hayan utilizado.
3. Investigaciones de tipo experimental en donde la evaluación puede verse favorecida por que se desea controlar las diferencias individuales y así poder estudiar el efecto de la variable.
4. En la evaluación pueden eliminarse los “efectos halo” y de esta forma enfocarse en los resultados y no en los individuos. En ciertas condiciones la subjetividad sobre los resultados puede ser una ventaja, en particular en la evaluación de una persona o de su proceso creativo porque existen criterios y parámetros que se manifiestan de forma diferente.

En la Tabla 1 se puede apreciar diferentes test para medir la creatividad.

Tabla 1. *Evaluación de la creatividad*

Prueba	Evaluación	Autor	Año
CREA, inteligencia creativa	Evalúa el constructo de la creatividad a través de la producción de preguntas sobre un material gráfico en un tiempo ya previsto.	F. J. Corbalán, F. Martínez, D. Donolo, C. Alonso, M. Tejerina y R. M. Limiñana.	2003
Test de Abreviación para evaluar la Creatividad (TAEC)	Evalúa varias habilidades de la creatividad en las que se encuentran Originalidad, Control de la tensión al cierre, Conectividad y Fantasía.	De la Torre, S.	1991
Khatena-Torrance Creative Perception Inventory	Evalúa la percepción creativa mediante dos test independientes: "What kind of person are you?" el cual evalúa las dimensiones de la personalidad creativa y el "Something about myself" el cual evalúa la iniciativa, la intelectualidad, la Individualidad, la sensibilidad medioambiental y la habilidad artística.	Khatena J. y Torrance P.	1976
Cuestionario de Creatividad GIFT1	Consta de 32 preguntas a las cuales se contesta SI o NO. Estas evalúan tres factores: La imaginación, la independencia y el interés, así por medio de estos se valora la percepción creativa del sujeto.	Rimm, S. Adaptado por Rimm, S y Beltrán, M.	1976 1985
Tareas gráficas y verbales adaptadas de la batería de Guilford	1. Test de los círculos: Este test estima la creatividad gráfica a través de tres ítems: Flexibilidad, Originalidad y Fluidez. 2. Test de los usos posibles inusuales y test de las consecuencias: Este test estima la creatividad verbal en tres ítems: Originalidad, Fluidez y Flexibilidad.	Guilford, J.P.	1951
Test de Wallach y Kogan	Consta de cinco pruebas (Semejanzas, Usos alternativos, Significado de líneas, Significado de dibujos) centrados en la Fluidez y la originalidad.	Wallach, M.A. y Kogan, L.	1965
Prueba de Imaginación Creativa	La prueba está adaptada para niños, jóvenes y adultos. La versión de niños evalúa la creatividad narrativa y gráfica a través de la flexibilidad, la fluidez, la elaboración y demás aspectos. La versión de jóvenes estima la creatividad a través de tareas de pensamiento divergente. La versión de adultos mide el pensamiento divergente a través de cuatro juegos que evalúan la fantasía, la flexibilidad, la originalidad, la elaboración, entre otros.	T. Artola, J. Barraca, P. Mosteiro, I. Ancillo, B. Poveda y N. Sánchez.	

1.6 Creatividad y Rendimiento Académico

Una de las mayores dificultades en la búsqueda de una relación entre creatividad y rendimiento académico radica en los múltiples significados que se han elaborado alrededor de la creatividad. Sternberg y Lubart (1992), elaboraron una teoría conocida como "Investment Theory" en donde proponen que "la creatividad implica los recursos de la inteligencia, conocimiento, estilo de pensamiento, personalidad, motivación, y contexto ambiental" (p. 243). Por lo anteriormente expuesto la creatividad sería algo que todos podemos desarrollar y allí la importancia dentro del aula de clase y su poder de influencia en los procesos cognitivos que han llevado a estudiarla y a medirla debido a su complejidad.

Esta habilidad se hace importante debido a que si se desarrolla desde la niñez puede abocar a la resolución de alternativas y soluciones a situaciones que posiblemente mejorarán la vida personal y colectiva. En otras palabras, el desarrollo de la creatividad motiva a encontrar nuevas ideas, a asumir retos y a desarrollar diferentes modos en cualquier área, que incidirán de alguna forma en el contexto. Por esta razón el desarrollo y la evaluación de la creatividad se hacen necesarios en ámbitos académicos pues la incorporación de la creatividad a las aulas posibilita un recurso humano capaz de crear nuevos recursos, enfrentar dificultades y facilitar procesos.

Igualmente, su estudio y su relación con otras habilidades cognitivas llevan a que se encuentren investigaciones que respondan a la complejidad que esta conlleva, además se dan respuestas frente a procesos cognitivos que pueden incidir en su desarrollo como la inteligencia y las habilidades de pensamiento, pues se comparten factores como por ejemplo la memoria, el pensamiento divergente y convergente (López & Navarro, 2010) que contribuyen a la posibilidad de controlarla y mejorarla a través de estrategias en el aula como una cualidad que todas las personas poseen en mayor o menor medida, un talento que se desarrolla mediante la práctica diaria (Almansa, 2007; Almansa y López Martínez, 2010).

En el contexto escolar el proceso cognitivo de los estudiantes les permitirá identificar fortalezas y debilidades y así generar autonomía en ellos, como la Teoría del Autogobierno mental (Sternberg, 1990), la cual parte de la premisa de que así como los estados funcio-

nan a partir de gobiernos estableciendo una organización y jerarquía para un correcto funcionamiento de un país, las personas también pueden disponer sus recursos para favorecer el desarrollo de ciertas habilidades, por ejemplo la creatividad. En esta línea los estilos de pensamiento (ejecutivo, legislativo y judicial) aparecen como un recurso para el docente en su intención del desarrollo creativo de sus estudiantes y juzgar cuál de estas tendencias ayuda al fortalecimiento de la creatividad. Mencionar que el estilo legislativo al incorporarse en las actividades dentro del aula tienden a favorecer la iniciativa en la formulación de soluciones a cuestiones sin resolver mediante el uso de estrategias arriesgadas y poco frecuentes, por otro lado los estilos ejecutivo y judicial utilizan o desarrollan una forma de pensamiento más esquemática y preconcebida.

Finalmente Sternberg y Lubart (1997) hablan de los tipos de organización de la información: el estilo monárquico, el jerárquico, el oligárquico y el anárquico. Para la creatividad el que más la potencia es el estilo monárquico, reconocido a partir del trabajo que generalmente es realizado con dedicación a un solo proyecto sin comenzar otro hasta no haber terminado; grandes figuras del pensamiento y con un alto desarrollo creativo fueron, Sigmund Freud, Albert Einstein, Pablo Picasso, etc. En la escuela, la evaluación presenta una tendencia a favorecer aquellos estudiantes de forma lineal en el desarrollo de tareas y actividades en clase, desfavoreciendo el mejoramiento de la creatividad y la forma de pensamiento que esta conlleva.

Capítulo 2. Funciones Ejecutivas

2.1 Conceptualización de las funciones ejecutivas

Podría considerarse que uno de los campos de interés ha sido el de comprender como funcionamos; para ello encontrar una respuesta de cómo el ser humano controla, regula y direcciona su conducta es lo que se le ha denominado funciones ejecutivas.

De acuerdo con la literatura especializada podemos encontrar varias definiciones sobre este término; uno de los primeros referentes en incidir en estas habilidades fue Luria (1966), quién las describió bajo el nombre de funciones corticales superiores basándose en que el ser humano al formular un objetivo y/o propósito ya sea en búsqueda de una solución a un problema o mediante la motivación, se dirige a este mediante la regulación de mecanismos específicos, es decir, mediante la recepción, el procesamiento y el almacenamiento de la información de forma constante para dar una solución, controlar o verificar una actividad antes pensada desde un comienzo, además de esto, postuló la relación de estas funciones ejecutivas con funciones intelectuales o de pensamiento superior (Luria, 1973 y 1975).

Para Luria (1973) este programa de acción de las funciones ejecutivas se divide en dos componentes relacionados con acciones propias del ser humano; el primero llamado intelecto estático o formal en donde se describen actividades como el razonamiento, el juicio y la conceptualización y el intelecto dinámico en donde se solucionan variados problemas a nivel intelectual; se plantean problemas, se construyen hipótesis y se crean estrategias para dar resolución a la hipótesis y la búsqueda y escogencia de las técnicas más acertadas para lograr una solución efectiva. Estas acciones tienen una característica fundamental, van dirigidas hacia el futuro. Para Luria, las personas que tienen una alteración en el intelecto dinámico no son capaces de plantear un problema y resolverlo de manera satisfactoria dado que en el sistema operativo puede existir algún fallo en algunas de las facetas que puede conllevar a la resolución irrelevante y poco consistente de asociaciones, fallas en la clasificación y/o resolución y hasta la ejecución de acciones impulsivas obviando futuras consecuencias. Es decir, los errores que se pueden presentar son la incapacidad para seleccionar y analizar la información relevante y necesaria para llevar a ca-

bo la tarea, igualmente la imposibilidad de tomar decisiones adecuadas, ni las medidas pertinentes con relación al objetivo y sus componentes, lo que acarrearía que se lleven a cabo decisiones impulsivas y sin ninguna consideración de las consecuencias.

Otra conceptualización del término es atribuida a Stuss y Benson (1986) definiendo las funciones ejecutivas como el conjunto de capacidades que mantienen el control de la conducta en el ser humano mediante cuatro fases; anticipación, selección de metas, planificación de estas y la monitorización. El funcionamiento de estas capacidades se presenta de forma organizada, flexible y eficaz con el objetivo de que el ser humano sea capaz de solventar cualquier situación cotidiana que se le presente. Mediante el uso de la información, el funcionamiento ejecutivo regula pensamientos, comportamientos, analiza y decide como actuar de forma eficaz como respuesta a metas anteriormente elaboradas por el sujeto (León-Carrión, Barroso y Martín, 1997).

Pero es Lezak (1982, 1989, 2004), a quien se le atribuye el nombre de Funciones Ejecutivas definida como un conjunto de capacidades que habilitan al ser humano para que funcione con independencia, autosuficiencia, de manera satisfactoria y con un propósito determinado y complejo a través de cuatro componentes ejecutivos (derivados de estudios clínicos sobre las disfunción ejecutiva): volición, planeación, acción dirigida y desempeño efectivo, además se incluye la memoria de trabajo, la secuencialidad, la generación y/o construcción de ideas, la flexibilidad cognitiva y la autorregulación (Verdejo-García y Bechara, 2010). A medida que el ser humano se desarrolla y asume responsabilidades e intereses se encontrará con múltiples circunstancias y variedad de situaciones en donde un buen desenvolvimiento de las funciones ejecutivas, metas trazadas y llevadas a cabo eficazmente, traerá como consecuencia un óptimo desarrollo conductual aceptado.

Otra definición de las funciones ejecutivas es la consideración de “un sistema supraordenado que dirige la iniciación de conductas, controlando la planificación, secuenciación, dirección, pertinencia y eficacia en la ejecución de cualquier intención, conducta y/o tarea” (León-Carrión, Barroso y Martín, 2002). La toma de decisiones a través del análisis de la información de cómo, dónde o qué se hace frente algún propósito o circunstancia es la respuesta al control y la regulación del comportamiento y la cognición que es la función ejecutiva en el ser humano (León-Carrión *et al.*, 2002).

Existen ciertos componentes que es preciso retomar de acuerdo a las funciones ejecutivas; analizar a un sujeto que se ha trazado un objetivo, la resolución y la buena ejecución del mismo puede evidenciarse desde dos posiciones; la primera desde una posición cognitiva puesto que se requiere que se resuelva este objetivo según las pautas establecidas. Un ejemplo retomado de Verdejo-García y Bechara (2010) es cuando un publicista realiza una campaña de acuerdo a las especificaciones y requerimientos del cliente; pero otra muy distinta es cuando este objetivo se aborda desde una posición emocional, cuando este mismo publicista usa la persuasión para convencer a su cliente de que su propuesta es la que mejor se acomoda a su negocio. Este publicista tomará decisiones de acuerdo al modo en que presenta su propuesta, al tono de voz y a la forma en que logra voltear la situación a su favor haciendo uso de los sentimientos y/o emociones que pueda lograr transmitir en su cliente esa confianza de optar por la propuesta.

Este tipo de situaciones es una de las características de las funciones ejecutivas: la coordinación de la información desde muchos tipos de entradas, sensoriales y procesuales; su procesamiento y su salida que da como resultado un funcionamiento adaptativo, y sea desde la recuperación de información pasada o la anticipación de posibles análisis con vista al futuro (Verdejo-García y Bechara 2010).

Otra consideración a tener en cuenta es la expresada por Lezak (1989) en la que diferencia entre las funciones ejecutivas y la función cognitiva, puesto que si un sujeto sufre pérdidas cognitivas ya sean menores o mayores no se afectará su conducta si este no sufre pérdidas ejecutivas, es decir, podrá realizar tareas como relacionarse con otros, el autocuidado y hasta la resolución de problemas. Pero si se perdiere o se afectara las funciones ejecutivas se pierden diversos aspectos conductuales y el sujeto no podrá valorar si lo que hace este bien o mal, bajo una concepción social aceptada. En síntesis las funciones ejecutivas son primordiales en la relación con nuestro contexto y en la relación con otros, puesto que su buen desempeño nos permitirá empatar con los comportamientos socialmente aceptados manteniendo una autonomía. De ahí que se considere dentro de la definición de funciones ejecutivas el concepto de moralidad y de conductas éticas y de la conciencia (Ardila y Surloff, 2007).

Finalmente y recogiendo cada una de las aportaciones anteriormente valoradas, las funciones ejecutivas cumplen un papel crucial en el desarrollo del ser humano, debido a su

papel en el desarrollo social y cognitivo de acuerdo a la regulación conductual; pensamientos, recuerdos, afectos correspondientes a una coordinación de la información en cuanto a la recogida de la misma por medio de diferentes sistemas de entrada, a su procesamiento y a su salida para dar cumplimiento a los requerimientos sociales y ambientales mediante la capacidad de anticipar y estimar resultados posibles a circunstancias venideras, a la planificación, la intención y la toma de decisiones en situaciones novedosas y/o complejas que requieren de la habilidad de realizar una serie de actividades de acuerdo a un orden específico.

2.2 Funciones ejecutivas y cerebro

Los estudios realizados coinciden que la corteza pre frontal del cerebro, conocida como corteza de asociación frontal, produce la mayor actividad de las funciones ejecutivas, pues las lesiones que afectan estas habilidades se han ubicado en este lugar.

La corteza pre frontal ocupa una cuarta parte del cerebro y constituye la superficie lateral, medial e inferior del lóbulo frontal; se subdivide funcionalmente en corteza pre frontal dorsolateral y corteza orbitofrontal. La corteza pre frontal dorsolateral dividida en porción dorsal y anterior se vincula como una plantilla neural necesaria para llevar a cabo los procesos cognitivos tales como la planificación, la seriación y la secuenciación además la resolución de problemas, la flexibilidad cognitiva, la memoria de trabajo y la atención selectiva (Tirapu-Ustárroz *et al.*, 2002).

La corteza orbitofrontal se asocia con los procesos cognitivos que hacen uso de la información y/o conocimiento social. Y aunque es descrita como un grupo de sistemas independientes, trabajan de forma coordinada debido al hecho de pertenecer a un único sistema. Aun así, para muchos autores las funciones ejecutivas necesitan de varios procesos en diferentes áreas del cerebro como las regiones corticales posteriores, paralímbicas y basales (Robbins, 2007 y 2009).

Partiendo de la anterior afirmación, Fuster (2009) enuncia que el desarrollo de las actividades propias de las funciones ejecutivas tienen una organización jerárquica, es decir, su

funcionamiento y ejecución parte de las neuronas motoras para seguir con los núcleos motores, el cerebelo, el tálamo, los ganglios basales hasta llegar al córtex frontal que tendría en sí mismo una organización; el córtex motor primario, el córtex premotor y el pre frontal. Toda esta organización llevaría a cabo la planeación y la ejecución de los planteamientos, objetivos, metas o decisiones que el ser humano desarrolla de acuerdo a un contexto cambiante.

Otra hipótesis derivada de los deterioros de la corteza frontal, es que las funciones ejecutivas son un sistema de procesamiento múltiple en donde existen diferentes elementos independientes y correlacionados entre sí, pero existe la posibilidad de que en estos procesos no se evidencien específicamente en una ubicación neuroanatómica sino que varias áreas cerebrales actúen de acuerdo a la actividad que se plantee. En concreto:

“las funciones ejecutivas son mecanismos funcionalmente inespecíficos pero altamente adaptables. Esta noción no implica que los procesos ejecutivos estén encapsulados en regiones concretas sino que determinadas divisiones funcionales de la corteza pre frontal, y sus conexiones con otras regiones corticales y subcorticales, presentan una asociación más robusta con determinados procesos ejecutivos”, (Verdejo García y Bechara, 2010, p. 228).

Igualmente, se ha optado por encontrar el sustrato anatómico de las funciones ejecutivas en la neuroimagen que puede ubicar de forma visual que áreas cerebrales se activan a la hora de realizar tareas relacionadas con las funciones ejecutivas. Las activaciones vistas muestran que de forma compartida en las regiones fronto laterales se dan las tareas generales, y en cuanto a tareas específicas como la inhibición, se muestra activación en áreas específicas del giro frontal inferior, cíngulo anterior y núcleo subtalámico, así como en actividades de actualización y cambio (Collette *et al.*, 2005 y 2006).

Aunque se considera válido este tipo de aportaciones, es importante saber que tiene mayor validez acompañar estas investigaciones en neuroimagen con hipótesis basadas en evidencias, contrastadas con información teórica y experimental (Verdejo -García y Bechara, 2010).

Para continuar con lo anterior, un modelo teórico sobre el funcionamiento de las funciones ejecutivas abordado por varios autores (Baddeley, 1996; Fuster 2000,2004; Goldman-Rakic,1996) asocia a las funciones ejecutivas con la memoria de trabajo, en donde su vital característica es la manipulación de la información y el mantenimiento de la misma, es

decir, la memoria de trabajo actúa como un gestor de información en donde de acuerdo a la tarea que se ha de realizar, la información es entregada y/o manipulada para lograr este fin. A partir de estas hipótesis se introduce que el sistema ejecutivo no solamente es un gestor de información, sino que también es un receptor de la misma, pues a medida que el ser humano experimente con sucesos y/o acciones durante su vida, va recogiendo información y la va depositando en la memoria de trabajo. En este sentido también las conductas morales, éticas y/o religiosas hacen parte de esta información depositada. Lo anteriormente descrito es llamado “complejo estructurado de eventos” (Grafman, 2002).

Otra teoría expuesta por Burguess *et al.* (2007) es la vinculación del área 10 del cerebro establecida como la “puerta de entrada” en donde se da la reflexión teniendo en cuenta la información recogida por medio de los estímulos ambientales y también de forma independiente, los pensamientos y los planes. Esta área “haría las funciones del ‘interruptor’ que desconecta los hábitos y pone en marcha la búsqueda de nuevas soluciones” (Verdejo-García y Bechara, 2010, p.230).

2.3 Desarrollo evolutivo de las funciones ejecutivas

El desarrollo madurativo de la corteza pre frontal parece tener una destacada influencia en los procesos cognitivos del ser humano.

Los primeros estudios (Golden, 1981; Luria, 1974) sobre el desarrollo de la corteza pre frontal postulaban que esta no alcanzaba una madurez y una funcionalidad en los primeros años de vida, pero este panorama ha cambiado dado a los estudios posteriores (Romine, 2005) en donde se afirma que es posible ver algunas capacidades cognitivas que pueden asociarse con un estado preliminar de las funciones ejecutivas aun teniendo en cuenta que en los primeros años de vida la conducta está basada en estímulos ambientales que producen reacciones más no acciones.

En las últimas décadas se ha llevado a cabo una serie de pruebas que evidencian que los niños durante sus primeros cinco años desarrollan ciertas habilidades a nivel ejecutivo, como por ejemplo la tarea A-no B (Diamond, 1989) en donde se valoró que los niños entre

los 8 y 12 meses pueden llevar a cabo esta prueba de forma satisfactoria al inhibir la respuesta incorrecta que se le presenta. La prueba consiste en presentar dos pantallas en donde un juguete es mostrado y luego ocultado detrás de una de las pantallas. Para Diamond (2002) el niño que logra encontrar el juguete inhibe correctamente para encontrar la respuesta, cuando eso no ocurre, puede deberse a que el niño toma bastante tiempo para dirigirse a una respuesta y en ese lapso posiblemente hay una pérdida de información. La actividad cognitiva de recoger la información para luego usarla para un fin concreto se da entre los 15 y 30 meses de edad en el niño de acuerdo con este autor.

Otras pruebas realizadas a niños entre los dos y cuatro años como la Dimensional Change Card Sort (Zelazo *et al.*, 2003), la tarea noche y día (Gestadt *et al.*, 1994) y la torre de Londres (Lusiana y Nelson, 2002), responden a como el niño clasifica, inhibe y planifica, argumentando como resultado que a medida que el niño va creciendo modula su conducta, puede asumir juegos con determinadas reglas como por ejemplo actuar de forma contraria a lo que ve, usa la memoria, adquiere habilidades para responder a mayor dificultad y a los 4 años se percibe la capacidad de auto regularse y evaluar sus procesos cognitivos.

Ya en la adolescencia hacia los 12 años y la segunda década de vida puede compararse el funcionamiento cognitivo con el desarrollado en la vida adulta. Pero no es hasta los 16 años que las funciones ejecutivas están completamente desarrolladas en el ser humano.

2.4 Evaluación de las funciones ejecutivas

Al hablar de evaluación es importante hacer incidencia en la evaluación cualitativa y cuantitativa como propuesta completa de las diferentes habilidades cognitivas, por esta razón León-Carrión y Barroso (1997) proponen hacer énfasis en llevar a cabo una evaluación más específica desde la evaluación clínica, que ahonde no solamente en la puesta en marcha de pruebas ya estandarizadas sino que se haga un completo seguimiento del sujeto (recolección de información) de factores conductuales y así llegar a determinar alteraciones de las funciones ejecutivas.

Para la evaluación cuantitativa con pruebas estandarizadas y fiabilidad probada es importante anotar que su análisis se debe a la puntuación de aciertos y desaciertos que determinan el nivel y su relación con otros factores en la realización de las tareas y el tipo de errores cometidos (León-Carrión y Barroso, 1997).

Como no existe alguna prueba que valore todos los aspectos de las funciones ejecutivas, se pueden encontrar varias pruebas que miden una o más habilidades específicas; por esta razón la creación de una batería de pruebas para lograr un completo análisis es una buena opción. Entre los componentes evaluables para las funciones ejecutivas encontramos los siguientes; actualización, inhibición, flexibilidad, planificación, multitarea y toma de decisiones (Tabla 2).

Para evaluar el componente de actualización las pruebas deben exigir manipulación y memoria de trabajo, para ello, se utilizan evaluaciones como N-back (Braver, Barch, Kelley, Buckner, Cohen y Mienzin, 2001) y Escalas de Wechsler.

Asimismo a la hora de evaluar el componente de inhibición se toman en cuenta varias formas, entre las cuales está la motora y la afectiva. Por el lado de la inhibición motora se encuentran test como el Stroop, el Hayling, Stop-Signl o tareas Go/No Go (Verdejo-García, Lawrence y Clark, 2008) y la inhibición afectiva es medida a través del Test de descuento asociado a la demora.

Para lograr medir la flexibilidad hay que considerar las distinciones que esta exige: la flexibilidad cognitiva y afectiva. En el primer caso se deben medir los principios de correcto e incorrecto como se denota en el Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin; en el segundo caso, las normas son determinadas por programas de reforzamiento intermitente (Verdejo-García y Bechara, 2010).

Al abordar el componente de planificación se requiere utilizar test de laberintos, secuencias o torres. El componente de multitarea se evalúa a través de test de aplicación de estrategias y seis elementos.

En el caso del componente de toma de decisiones se evalúa por medio de test que determinen el componente en riesgo explícito, para ello se utilizan test como tarea de ganancias con riesgo y juego del dado.

Tabla 2. *Evaluación de las funciones ejecutivas*

Componentes	Bases Cerebrales	Medidas neuropsicológicas
Actualización: Actualización y monitorización de contenidos en la memoria de trabajo.	- Corteza prefrontal lateral/dorsolateral izquierda - Corteza parietal	- Escalas de memoria de trabajo (Escalas Wechsler). - N-back. - Generación aleatoria - Fluidez verbal (FAS, Animales) y de figuras (RFFT). - Razonamiento analógico (Semejanzas – Escalas Wechsler). - Test de Inteligencia (p.c., Matrices de Raven)
Inhibición: Cancelación de respuestas automatizadas, predominantes o guiadas por recompensas inminentes que son inapropiadas para las demandas actuales.	- Corteza cingulada anterior. - Giro frontal inferior derecho. - Área pre-suplementaria. - Núcleo subtalámico	- Tareas de inhibición motora: Stroop, Stop-Signal. Go/No Go, CPT, Test de los cinco Dígitos. - Tareas de inhibición afectiva: Test de descuento asociado a la demora.
Flexibilidad: Habilidad para alternar entre distintos esquemas mentales, patrones de ejecución, o tareas en función de las demandas cambiantes del entorno.	- Corteza prefrontal medial superior - Corteza prefrontal medial inferior - Corteza orbitofrontal lateral. - Núcleo estriado	- Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin. - Test de Categorías. - Test de Trazado. - Test de “reversal learning”.
Planificación/ Multitarea: Habilidad para anticipar, ensayar y ejecutar secuencias complejas de conducta en un plano prospectivo.	- Polo frontal. - Corteza prefrontal dorsolateral derecha - Corteza cingulada posterior.	- Torre de Hanoi/Londres. - Laberintos de Porteus. - Seis Elementos (BADS). - Mapa del Zoo (BADS). - Test de Aplicación de Estrategias.
Toma de decisiones: Habilidad para seleccionar la opción más ventajosa para el organismo entre un rango de alternativas disponibles.	- Corteza prefrontal ventromedial. - Ínsula. - Amígdala/Núcleo estriado anterior.	- Iowa Gambling Task. - Cambridge Gamble Task (CANTAB). - Tarea de Recolección de Información (CANTAB). - Juego del dado. - Tarea de Ganancias con Riesgo.

Extraída de Verdejo-García y Bechara, 2010, pp. 232.

Además de esta clasificación de las pruebas a partir de las habilidades de las funciones ejecutivas, Marino y Julián (2010) proponen una clasificación según el origen de las pruebas. Así, los clasifican en:

- Tests clásicos, en los cuales se encuentran pruebas como: Stroop, Fluidez verbal, Test de clasificación de tarjetas Wisconsin, Halstead Category Test, Porteus Maze Test, Trail Making Test, Towers Test.
- Tareas en contextos experimentales, en los que se ubican las pruebas: Digit odd, Keep tracking, Tone monitoring task, Letter memory, Plus minus task, HTD Zanolic Test, Wason Selection Task.
- Paradigmas, como por ejemplo: Dual tasks, Go / no go, N back tasks, Questions tasks, Resolución de problemas, Estimación cognitiva, entre otros.

- Tests surgidos de modelos teóricos: Brixton Test, Hayling Test, BADS, Roytman Baycrest battery, CANTAB, Kasanin-Haufmann CFT, Iowa Gambling task y D-KEFS.

2.5 Funciones Ejecutivas y Rendimiento Académico

Cuando se habla de rendimiento académico, no solamente se habla de una relación entre estudiante y evaluación, en el también influye la institución, la familia, el contexto escolar y social, pero también es importante notar las variables que más afectan en el rendimiento escolar: la capacidad intelectual, el esfuerzo, la motivación y las condiciones emocionales y personales del estudiante. Este rendimiento alcanzado por los logros obtenidos en los exámenes, se acercan al aprendizaje adquirido por ellos lo cual está relacionado comúnmente con la inteligencia y los estilos cognitivos (García, 2012).

De acuerdo con lo anterior, las funciones ejecutivas son imprescindibles a la hora de asumir los cambios constantes generados por el ambiente escolar, por tal motivo hacer énfasis en habilidades como la memoria y la atención en el aprendizaje se hacen realmente necesarios (Aronen *et al.*, 2005; Chun y Turk-Browne, 2007; Lezak, 1995) debido a que el aprendizaje genera procesos cognitivos que involucran un adecuado desarrollo ejecutivo (Bull, Johnson y Roy, 1999; Bull y Scerif, 2001; Rosselli, 2008). Con esto, y debido al flujo de información concentrada día a día en el aula y la responsabilidad de responder de la mejor forma con las responsabilidades que exige el colegio o institución educativa, hacen de las funciones ejecutivas el prerequisite para cumplir con este propósito. También es de aclarar que la escolaridad cumple un papel importante en el buen desarrollo de las funciones ejecutivas (Gómez-Pérez y Ostrosky-Solís, 2006) debido al desarrollo y perfeccionamiento de las mismas correspondiente a la edad y a los diferentes niveles de complejidad en que está basado el modelo escolar.

Pero quizá las disfunciones ejecutivas presentadas en escolares son las que verdaderamente muestran cómo influyen en un bajo rendimiento escolar al igual que cuando se presentan complicaciones en la atención, memoria o en la inhibición, capacidades necesarias a la hora de dar cumplimiento a tareas específicas (Barroso y León, 2002) como

las escolares, con lo anterior parece lógico esperar que las funciones ejecutivas estén relacionadas con aspectos importantes en la vida escolar como la lectura.

Y aunque el rendimiento académico puede verse asociado a la motivación o a la capacidad cognitiva y demás, un mal funcionamiento ejecutivo como por ejemplo el “déficit de atención, las fallas en la planificación y anticipación, déficit de las abstracciones y otras manifestaciones conductuales” (Castaño, 2003, p. 211) podrían aumentar la probabilidad de que el estudiante tenga problemas evidenciados en su rendimiento escolar. Otro valor agregado que podría evidenciar en el rendimiento académico es el riesgo de no desarrollar adecuadamente las funciones ejecutivas debido a condiciones biológicas, sociales y ambientales inadecuadas.

2. METODOLOGÍA

2.1 Problema que se plantea

Tras una revisión teórica acerca de los temas que conciernen al presente estudio, el problema de investigación puede definirse mediante la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la relación entre el pensamiento creativo y las funciones ejecutivas en alumnos de secundaria entre los trece y dieciséis años de edad, relacionado con su rendimiento académico en educación artística y otras asignaturas?

De esta manera esta investigación pretende conocer la relación existente entre la creatividad y las funciones ejecutivas para contrastar qué variables son las que más altamente correlacionan con el rendimiento académico partiendo de la aplicación de test neuropsicológicos: el Test de Creatividad de Torrance, el Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin y el Test de Colores y Palabras de Stroop, para correlacionarlo con la evaluación final de las asignaturas escolares prestando mayor atención al área de Educación Artística.

2.2 Problema y objetivos

El objetivo principal planteado para este estudio es:

Determinar la relación entre la creatividad y las funciones ejecutivas en alumnos de secundaria, relacionándolo con su rendimiento académico en el área de artes plásticas y otras asignaturas.

Para ello, los objetivos planteados han sido los siguientes:

1. Estudiar la relación entre la creatividad y las funciones ejecutivas
2. Estudiar la relación entre la creatividad y el rendimiento académico educación artística

3. Estudiar la relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en educación artística
4. Estudiar la relación entre la creatividad y el rendimiento académico de otras asignaturas
5. Estudiar la relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico de otras asignaturas

Las hipótesis planteadas para este estudio han sido las siguientes:

Hipótesis objetivo 1

Se espera encontrar relación entre la creatividad y las funciones ejecutivas

Hipótesis objetivo 2

Se espera encontrar relación entre el rendimiento académico en el área de educación artística y el pensamiento creativo.

Hipótesis objetivo 3

Se espera encontrar relación entre el rendimiento académico en el área de educación artística y las funciones ejecutivas

Hipótesis objetivo 4

No se espera encontrar relación entre el rendimiento académico en otras asignaturas y el pensamiento creativo.

Hipótesis objetivo 5

Se espera encontrar relación entre el rendimiento académico en otras asignaturas y las funciones ejecutivas.

2.3 Diseño

El diseño metodológico propuesto se basa en una metodología cuantitativa debido a que se recogen datos cuantitativos y se analizan sobre variables (Fernández y Pértegas, 2002).

Igualmente el diseño de la investigación es no experimental dado que no se controlan variables independientes ni extrañas, ni se le asignan distinciones a los grupos muestras, pues las variables independientes ya han actuado antes de la entrada del investigador, por esa razón su finalidad no se basa en la búsqueda de causa-efecto.

Dentro de este diseño, este estudio se ubica en un diseño correlacional, debido a que se identifican las posibles relaciones entre dos o más variables sin ser manipuladas, se describen situaciones y se predicen comportamientos (Martínez González, 2007).

2.3 Población y muestra

La muestra pertenece al colegio IED Alemania Unificada sede A de la ciudad de Bogotá, este colegio es de carácter oficial y se encuentra ubicado dentro de la localidad cuarta de San Cristóbal. Esta sede alberga los niveles de sexto a once de secundaria y media vocacional.

Su población es considerada vulnerable debido a que presentan altos índices de violencia y escasos recursos económicos ubicándola en estratos medio bajo y bajo. Además se presentan casos de desplazamiento debido a la violencia interna del país. El contexto familiar de los estudiantes en su mayoría es fragmentado, en varios casos existe ausencia de padre o madre, viven con tíos, abuelos y en ocasiones hasta personas ajenas a su familia.

La muestra definitiva se encuentra conformada por 43 estudiantes entre los niveles de séptimo y undécimo de escolaridad secundaria y media vocacional. La edad de la muestra se encuentra entre los 13 y 16 años, siendo el mínimo de edad 13 años y el máximo de edad 16 años, dentro de este rango la media de la edad se encuentra en 15,05 y la desviación típica en 0,975. Asimismo la población muestra está conformada por 15 hombres y por 18 mujeres para completar el 100% de la muestra que es 43 sujetos. La selección de los estudiantes se ha dado mediante la colaboración de los estudiantes y el consentimiento de sus padres de familia.

2.5 Variables medidas e instrumentos aplicados

Para llevar a cabo este estudio se han aplicado tres pruebas distintas de acuerdo a las variables a cuantificar:

a. *Variable Creatividad*

Test de Pensamiento Creativo de Torrance (Torrance Thinking Creative TTCT). Expresión figurada.

Este test realizado por Torrance (1974) consta de dos baterías, una verbal y otra figurativa. Para el presente estudio se ha utilizado una baremación de la segunda batería que consta de tres subpruebas o juegos que miden cuatro ítems específicos, la originalidad entendida como la habilidad para producir respuestas poco comunes o únicas, la fluidez o el número de respuestas gráficas que puede dar el sujeto, la flexibilidad o variedad de respuestas y la elaboración o cantidad de elementos que utiliza el sujeto para embellecer y adornar su dibujo o idea (sombras, color, etc.), entre esta categoría se evalúa la capacidad de realizar títulos que involucren pensamiento y síntesis de acuerdo a la composición gráfica.

El primer juego o subtest denominado *componer un dibujo* demanda la realización de un dibujo a partir de un trozo de papel verde ovalado, en donde al sujeto se le pedirá que use este elemento dentro de su composición dándole un uso no convencional y que inicialmente no tenía.

El segundo subtest llamado *acabar un dibujo* propone la realización de diez dibujos a partir de la representación de una serie de líneas incompletas cuya finalidad es la continuación de estas líneas y así formar un dibujo a partir de ellas. Cada uno de los dibujos deberá llevar un título.

El tercer y último subtest o juego consta de 30 líneas paralelas, en detalle, se le propone al sujeto la realización de 30 dibujos partiendo de estas líneas teniendo en cuenta que estas deben ser la parte más importante del dibujo. El objetivo es que el sujeto pueda crear múltiples imágenes basándose en un único estímulo.

Las habilidades evaluadas (la originalidad, la flexibilidad, la elaboración) dentro de la prueba se miden de acuerdo a una puntuación de 0 a 5, siendo el 0 la puntuación más baja y el 5 la puntuación más alta que puede obtenerse por ilustración o dibujo. En este orden de ideas hay que considerar que la totalidad de dibujos que exige la prueba es de 41 imágenes por los tres subtest y de acuerdo al desarrollo por sujeto, su puntaje.

En cuanto a la fluidez, se le asigna un punto de acuerdo a los dibujos totales que haya realizado el sujeto de acuerdo a las especificaciones de validez del dibujo. En este punto se mide la validez del dibujo y se define si este se contabiliza o no, si por algún motivo el dibujo es descalificado este no podrá puntuarse en ninguna de las demás habilidades evaluadas. La calificación máxima es de 10 puntos para el segundo subtest y de 30 en el tercero.

Para evaluar la habilidad de originalidad, la prueba cuenta con una lista de objetos, animales o cosas que posiblemente pueda dibujar el sujeto, cada uno de estos tiene una puntuación determinada, si dado el caso el elemento dibujado no se encuentra en la lista recibirá el puntaje mayor que es de 5 puntos.

La flexibilidad se evalúa de acuerdo a las categorías que presenta la prueba, es decir, si en tal caso el sujeto dibuja dos elementos dentro de la categoría de vehículo, este se le puntuará solo 1 punto por categoría y no por elemento dibujado. De acuerdo a las categorías establecidas en el manual y que corresponden al dibujo, será el total de puntos que se obtengan.

La evaluación de la elaboración se realiza por dibujo teniendo en cuenta cinco aspectos:

- 1 punto, cuando utiliza el color añadiendo alguna idea o cosa al dibujo.
- 1 punto, cuando dibuje sombras claramente.
- 1 punto, por la decoración, cuando se añadan elementos con el fin de embellecer el dibujo.
- 1 punto, cuando añada detalles que mejoran la idea de lo que se quiere representar.

- 1 punto, por el título, teniendo en cuenta que no sea la descripción del objeto o el nombre sino que haga referencia a características perceptuales del objeto como color, forma, tamaño.

Para obtener la puntuación total de creatividad se suman las puntuaciones totales obtenidas en toda la prueba de las cuatro habilidades. Para la correlación de esta variable se tiene en cuenta las puntuaciones obtenidas de las habilidades y la sumatoria total de las mismas.

Cada uno de los subtest o juegos tiene una duración de 10 minutos de realización para un total de 30 minutos por prueba total realizada, este test puede realizarse de manera individual o conjunta.

b. Variable Funciones ejecutivas

Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (Wisconsin Card Sorting Test, WCST (Berg, 1948; Grant y Berg, 1948).

Esta prueba se desarrolló originalmente para medir el razonamiento abstracto entre una población normal adulta (Berg 1948, Grant y Berg 1948) pero ha sido utilizada como un instrumento clínico neurológico debido a su sensibilidad a los efectos de las lesiones frontales y al estudio de déficit cognitivos.

Para Heaton (1981) esta prueba brinda información en cuanto a la habilidad de abstracción, ejecución en la resolución de problemas e índices básicos como puntuaciones correctas e incorrectas, fallos en el curso cognitivo, perseveración y deficiencia, categorías conseguidas, etc. Además se considera que la aplicación de esta prueba requiere “estrategias de planificación, indagaciones organizadas, utilización del ‘feedback’ ambiental para cambiar esquemas, orientación de la conducta hacia el logro de un objetivo y modulación de las respuestas impulsivas”. (Chelune, Curtiss, Heaton, Kay y Talley, 2001, p.5). Esta prueba está construida por dos juegos de 64 fichas cada uno y 8 estímulos con patrones de “cruz, estrella, círculo y triángulo”. Cada una de las fichas presenta variaciones de forma, número y color. El sujeto debe emparejar las fichas con las cuatro que se le disponen (estímulos) y de acuerdo a su respuesta se le dirá si es correcto o incorrecto.

Para la evaluación se han tenido en cuenta las puntuaciones directas de los sujetos en cinco aspectos, el primero son las categorías obtenidas, dentro de esta prueba se manejan las categorías de acuerdo al color, a la forma y al número en donde el sujeto puede alcanzar desde una categoría a seis categorías, es decir, la prueba exige un mínimo de 1 categoría y un máximo de 6 categorías obtenidas, pero estas categorías se alcanzan cuando un sujeto da 10 respuestas correctas consecutivamente, es decir, hasta que el sujeto no de 10 respuestas correctas consecutivas no se valora como categoría alcanzada y por lo tanto no se comienza con la siguiente categoría. El orden de categorías es de color, forma, número, color, forma y número.

El segundo aspecto evaluado es el de número de intentos aplicados; como la prueba maneja 128 tarjetas, este se constituye en el máximo de intentos que puede ocupar un sujeto para alcanzar el total de las categorías, por ejemplo, si un sujeto alcanza las seis categorías con 100 tarjetas, este será el número de intentos que necesitó para completar la prueba, pero en el caso que no se superen las seis categorías se entiende que el sujeto uso los 128 intentos con que cuenta la prueba.

El tercer aspecto evaluado es el de respuestas correctas que constituye a la sumatoria total de las respuestas acertadas de toda la prueba con relación a las categorías evaluadas, el siguiente es el de número total de errores que es la sumatoria total de las respuestas no acertadas en toda la prueba y el último es el de respuestas perseverativas. Este test es de aplicación individual y no cuenta con límite de tiempo. En conclusión, por medio de este test se tiene en cuenta cinco variables a correlacionar dentro de este estudio.

Test de Stroop de Colores y Palabras (Stroop Color and Word Test)

Esta prueba exige prestar atención selectiva e inhibir la respuesta automática, es decir, la capacidad de dar una respuesta mientras se elimina otra complementaria. Esta prueba está construida por tres páginas cada una de 100 elementos organizados en filas de 20. La primera página contiene escrita las palabras “Rojo”, “Verde” y “Azul” en tinta negra donde el sujeto debe leerlas lo más rápido que le sea posible. La segunda página presenta 100 elementos organizados en columnas de 20 bajo la siguiente característica: “XXXX”, cada uno de los elementos se encuentra impreso en tinta verde, azul o roja. En esta página el sujeto debe decir el color que está viendo. La última página contiene escritas 100

palabras con denominación de rojo, azul y verde pero en tinta que no corresponde al concepto escrito. La actividad de esta página es decir el color de la tinta de la palabra escrita sin tener en cuenta la lectura del texto (Soprano, 2003). Para la evaluación de esta prueba se tiene en cuenta las puntuaciones directas de cada una de las tareas por página que corresponden a:

P: Palabras leídas (primera página de la prueba)

C: Color (Segunda página de la prueba)

PC: Palabra Color (Tercera página de la prueba)

Así como el de interferencia que se obtiene mediante las siguientes operaciones matemáticas:

Primeramente se establece el valor de PC'

$$\frac{P * C}{P + C} = PC'$$

Seguidamente

PC – PC' = INTERFERENCIA

La variable Interferencia es la única que se establece en este estudio para la correlación.

La duración de cada una de las fichas o de la lectura es de 45 segundos, su aplicación puede ser individual o colectiva, aunque se recomienda su aplicación individual.

c. Variable Rendimiento académico

Para abordar esta variable es indispensable comprender el sistema evaluativo de la institución.

El sistema de evaluación es de carácter acumulativo por puntos en una escala numérica de 1 a 150 en cada una de las asignaturas distribuidos en tres períodos que se explica en la Tabla 3:

Tabla 3. *Puntos acumulables por período*

I Período	50 puntos
II Período	50 puntos
III Período	50 puntos

Sin embargo, el estudiante puede acumular más de 50 puntos si en el anterior período evaluado obtuvo menos de 50 puntos. Esta evaluación tiene una equivalencia con la escala nacional de la siguiente forma:

Tabla 4. *Equivalencia con la escala nacional*

NIVEL DE DESEMPEÑO	EVALUACIÓN POR PUNTOS	ESCALA NACIONAL
Desempeño Superior	138 – 150 puntos	4.6 – 5.0
Desempeño Alto	120 – 137 puntos	4.0 – 4.5
Desempeño Básico	90 – 119 puntos	3.0 – 3.9
Desempeño Bajo	0 – 89 puntos	0 – 2.9

Las asignaturas a tener en cuenta como variables fueron:

Artes Plásticas y Música que conforman el área de Educación Artística en la institución, Matemáticas, Ciencias Naturales o Química (se hace esta diferenciación debido a que los estudiantes que se encuentran en grado décimo y once no continúan con clases de Ciencias Naturales sino que continúan con Química), Sociales y Lengua Castellana o Español, como asignaturas básicas del pensum, además las asignaturas de Educación Física, Lengua extranjera o Inglés y Tecnología e informática.

2.6 Procedimiento

Este estudio se llevó a cabo mediante la colaboración de directivos, docentes, psicóloga, estudiantes de la institución y padres de familia.

La aplicación de los test se dieron durante las cuatro últimas semanas del calendario escolar y en tres tiempos, el primero de ellos se dio de forma conjunta, es decir, en un espacio exclusivo dentro de la institución donde los estudiantes realizaron el test de expresión figurada de Torrance dentro de la jornada escolar.

Mientras que para la aplicación de los tests de funciones ejecutivas se ha contado con un tiempo extra clase, más específicamente, se ha llevado a cabo en contra jornada después de que los estudiantes asistieran a su horario escolar habitual debido principalmente a su aplicación individual.

En la segunda etapa se ha aplicado el Test de Colores y Palabras de Stroop y en una tercera etapa se ha llevado a cabo la aplicación del Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin.

Para la aplicación de los test se ha tenido en cuenta un espacio exclusivo para su aplicación correspondiente, un buen momento para la realización de las pruebas, la comprensión total de los estudiantes frente a la realización de las pruebas además de la disposición a cualquier inquietud que se pudiera presentar, la aplicación por parte de la investigadora y finalmente, la confidencialidad de los datos de cada uno de los sujetos que pertenecen a la muestra además del compromiso de hacer conocer el resultado de sus pruebas una vez analizado y terminado el estudio.

2.7 Análisis de datos

El análisis estadístico se ha realizado mediante el programa SPSS para Windows versión 22.0. Mediante este software se han llevado a cabo los siguientes análisis:

Análisis descriptivos, que evidencian los datos de la muestra y su distribución de acuerdo a las variables (media, D.T., frecuencias y porcentajes).

Análisis de correlaciones, mediante el coeficiente de Pearson utilizado para relacionar los resultados de los test y el rendimiento escolar de los estudiantes (variables).

Al ser una muestra mayor de 30 y variables numéricas, se van a aplicar análisis paramétricos: correlaciones de Pearson.

3. RESULTADOS

a. Análisis descriptivos

A continuación se encontrará una revisión precisa de los datos descriptivos de cada una de las variables presentes en este estudio de acuerdo a los resultados obtenidos en cada una de las pruebas.

La muestra del presente estudio corresponde a 43 sujetos entre los 13 y 16 años de edad, de acuerdo a esta información la media se encuentra en 15,05 años y la desviación típica (D.T.) en 0,97. De esta muestra el 34,9% corresponde a los sujetos de sexo masculino (15 sujetos) y el 65,1% a los sujetos de sexo femenino (28 sujetos), dando como resultado el 100% de la muestra (Tabla 5).

Tabla 5. *Datos descriptivos de la muestra.*

Variables	Media	D.T.	Mín.	Máx.
Edad	15,05	0,97	13	16
Sexo	N	%	-	-
Masculino	15	34,9	-	-
Femenino	28	65,1	-	-
TOTAL	43	100	-	-

D.T.: Desviación Típica; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo

En lo correspondiente a la variable de creatividad se exponen los ítems evaluados mediante el Test de Pensamiento Creativo de Torrance (TTCT), la sumatoria de estos (Originalidad, fluidez, elaboración y flexibilidad) dan la puntuación total de creatividad (Tabla 6).

La evaluación correspondiente a puntos obtenidos (puntuación directa) para la variable de originalidad se registró desde un mínimo de 23 puntos a un máximo de 108 puntos, dando como resultado una media de 54,37 puntos y una D.T. de 20,55.

Para la variable de fluidez, el puntaje mínimo obtenido correspondió a 4 puntos y el máximo de 23 puntos, lo que arroja una media de 12,65 puntos y una D.T. de 5,17.

En cuanto a la variable de elaboración el puntaje mínimo obtenido se registró en 2 puntos y el máximo en 35 puntos. La media en esta variable fue de 11,81 y la D.T. de 8,29.

Para la variable de flexibilidad, el puntaje mínimo fue de 4 con un máximo de 33 puntos. Correspondiente a esto, la media se registró en 11,77 puntos con una D.T. de 5,55.

Finalmente, tras la suma de las variables anteriormente descritas, por sujeto se recoge la variable de creatividad, que correspondió a un puntaje mínimo de 37 y un máximo de 185 puntos. De acuerdo a esta información la media se registró con 90,60 puntos y la D.T. con 3 (Tabla 6).

Tabla 6. *Datos descriptivos variables experimentales. Creatividad*

Variables	Media	D.T	Mín.	Máy.
Originalidad	54,37	20,55	23	108
Fluidez	12,65	5,17	4	23
Elaboración	11,81	8,29	2	35
Flexibilidad	11,77	5,55	4	33
Creatividad	90,60	34,00	37	185

D.T. Desviación Típica; Mín. Mínimo; Máx. Máximo.

En cuanto a la evaluación de las funciones ejecutivas, se aplicó el Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin, en donde se consideró la puntuación directa obtenida de las variables de: número de categorías completadas, número de intentos, número de respuestas correctas, número de respuestas erróneas y número de respuestas perseverativas (Tabla 7).

Los puntajes registrados para la variable de número de categorías completadas arrojaron un mínimo de 1 categoría y un máximo de 6 categorías completadas. A partir de estos resultados, la media se ubicó con 4,53 categorías completadas y la D.T. de 1,81.

Las puntuaciones directas de la variable de número de intentos arrojaron como mínimo 70 intentos y como máximo 128. La media de esta variable se ubicó en 109,26 intentos y la D.T. en 22,16.

En lo correspondiente a la variable de número de respuestas correctas, el puntaje mínimo obtenido fue de 50 y el máximo de 93 respuestas. Con esto, la media se ubicó en 73,28 respuestas y la D.T. en 10,25.

Por otro lado, la puntuación mínima de la variable de número de respuestas erróneas se situó en 7 mientras que la máxima en 78 respuestas erróneas. La media correspondiente fue de 36 y la D.T. de 21,51.

Finalmente, la variable de número de respuestas perseverativas se registró en un mínimo de 4 y un máximo de 68 respuestas perseverativas. Su media correspondiente fue de 20,84 y la D.T. de 13,30.

Tabla 7. *Datos descriptivos variables experimentales. Funciones Ejecutivas (Wisconsin).*

Variables	Media	D.T	Mín.	Máx.
N°Categorías completadas	4,53	1,81	1	6
N° Intentos	109,26	22,76	70	128
N° Respuestas correctas	73,28	10,25	50	93
N° Respuestas erróneas	36	21,51	7	78
N° Respuestas perseverativas	20,84	13,30	4	68

D.T. Desviación Típica; Mín. Mínimo; Máx. Máximo.

La siguiente variable a considerar, referente a la función ejecutiva, es el puntaje obtenido de interferencia del Test de Colores y Palabras Stroop. Este obtenido tras la operación matemática anteriormente descrita arroja los siguientes resultados:

Un mínimo de -33 y un máximo de 18. Así mismo se obtuvo una media de -0,44 y una D.T. de 10,69 (Tabla 8).

Tabla 8. *Datos descriptivos variables experimentales. Funciones Ejecutivas (Stroop).*

Variables	Media	D.T	Mín.	Máy.
Interferencia	-0.44	10.69	-33	18

D.T. Desviación Típica; Mín. Mínimo; Máx. Máximo.

Otras puntuaciones a valorar en el presente estudio es la puntuación obtenida por cada uno de los sujetos correspondiente a la evaluación anual de las asignaturas de Artes Plásticas, Música, Matemáticas, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales o Química, Lengua Castellana, Lengua Extranjera o Inglés, Educación Física y Tecnología e Informática. Los puntos obtenidos se evalúan en una escala de 1 a 150 puntos como esta anteriormente especificado (Tabla 9).

De tal modo las puntuaciones obtenidas fueron: Artes plásticas con un mínimo de 70 puntos y un máximo de 150. La media correspondiente de 114,81 puntos y la D.T. de 22,91. Música con un puntaje mínimo de 45 y un máximo de 136 puntos. De acuerdo a esto la media fue 107,40 y la D.T. de 24,41. En matemáticas, la puntuación mínima fue de 20 puntos y la puntuación máxima de 150, la media correspondiente se ubicó en 99,40 puntos y la D.T. en 24,97. En cuanto a Ciencias Sociales, 69 puntos fue la puntuación mínima mientras que 150 la máxima obtenida por la muestra. Su media correspondió a 104,23 y la D.T. en 20,22. La puntuación de la asignatura de Ciencias Naturales o Química estuvo entre 10 y 124 puntos siendo 10 la puntuación mínima y 124 la puntuación máxima. La media correspondió a 90,44 y la D.T a 20,66.

Además, en la asignatura de Lengua Castellana se registró 60 puntos como mínimo de la muestra y 149 como máximo, teniendo así una media de 104,42 y una D.T. de 17,35 puntos. Por otro lado, la asignatura de Lengua Extranjera (Inglés) registró como máximo puntaje 146 puntos y como mínimo 45, asimismo la media obtenida fue de 100,28 puntos y la D.T. de 19,30. De igual modo en la asignatura de Ed. Física se obtuvo como puntaje máximo 150 y mínimo de 90 puntos, además la media fue de 109,81 y la D.T. de 13,24. Por

último, la asignatura de Tecnología e Informática se tuvo como puntaje mínimo 90 y máximo de 150 puntos, además se registró la media en 124,95 y la D.T. en 17,02. (Tabla 9).

En conclusión las puntuaciones más bajas se dieron en las asignaturas de Ciencias Naturales o Química, Matemáticas, Lengua Extranjera y Música.

Tabla 9. *Datos descriptivos variables experimentales. Rendimiento Académico*

Variables	Media	D.T	Mín.	Máx.
Artes Plásticas	114,81	22,91	70	150
Música	107,40	24,41	45	136
Matemáticas	99,40	24,97	20	150
Ciencias Sociales	104,23	20,22	69	150
Ciencias Naturales o Química	90,44	20,66	10	124
Lengua Castellana	104,42	17,35	60	149
Lengua Extranjera (Inglés)	100,28	19,30	45	146
Educación física	109,81	13,24	90	150
Tecnología e informática	124,95	17,02	90	150

D.T. Desviación Típica; Mín. Mínimo; Máx. Máximo.

b. Análisis estadísticos

Los análisis estadísticos se dan a partir de los objetivos e hipótesis planteadas para el presente estudio de tal forma que el **primer objetivo** a considerar es:

Estudiar la relación entre la creatividad y las funciones ejecutivas

Como se puede observar en la Tabla 10, no se encuentran relaciones significativas entre las variables de las pruebas aplicadas para medir las funciones ejecutivas (Stroop y Wisconsin) y las pruebas de creatividad en ninguna de las variables, excepto por la variable de N° de aciertos del Test de Wisconsin y la escala de Elaboración de Creatividad ($p = ,03$; $r = -,32$). Según el valor de esta correlación, es negativa y baja por lo que estas variables tienen una relación inversa, es decir, si el sujeto tiene mayor puntuación en creatividad tendrá asimismo menor puntuación en la función ejecutiva (Tabla 10).

Estos resultados indican que no existe relación entre la creatividad y las funciones ejecutivas.

Tabla 10. *Correlación entre creatividad y funciones ejecutivas*

Correlación con		Creatividad									
		Originalidad		Fluidez		Elaboración		Flexibilidad		Creatividad	
		V r	p	V r	p	V r	p	V r	p	V r	p
FE	Interferencia	-0,08	0,59	-0,04	0,79	0,26	0,09	0,03	0,84	0,01	0,59
	Categorías	0,12	0,42	0,05	0,76	-0,11	0,47	0,04	0,79	0,06	0,70
	Intentos	-0,10	0,50	-0,05	0,72	-0,07	0,67	-0,11	0,47	-0,11	0,49
	Aciertos	-0,16	0,30	-0,11	0,48	-0,32*	0,03	-0,22	0,14	-0,23	0,14
	Errores	-0,03	0,83	-0,00	0,96	0,08	0,61	-0,01	0,94	-0,00	0,98
	Perseverativas	-0,10	0,51	-0,04	0,79	-0,09	0,58	-0,04	0,78	0,09	0,53

V r: Correlación de Pearson; p: Significatividad; FE: Funciones Ejecutivas

El **segundo objetivo** a considerar es:

Estudiar la relación entre la creatividad y el rendimiento académico en Educación Artística.

Al medir la correlación entre las variables de rendimiento académico en Ed. Artística y la Creatividad, no se establece ninguna relación, ante estos resultados se determina que no existe una correlación significativa entre rendimiento académico en Educación Artística y Creatividad como se denota en la Tabla 11.

Tabla 11. *Correlación entre la creatividad y el rendimiento académico en Educación artística*

Correlación con		Creatividad									
		Originalidad		Fluidez		Elaboración		Flexibilidad		Creatividad	
		V r	p	V r	p	V r	p	V r	p	V r	p
RA	Artes Plásticas	-0,12	0,43	-0,14	0,35	0,09	0,55	-0,06	0,70	-0,08	0,59
	Música	0,10	0,51	0,06	0,69	-0,00	0,96	0,18	0,22	0,10	0,52

V r: Correlación de Pearson; p: Significatividad; RA: Rendimiento Académico

El **tercer objetivo** a considerar es:

Estudiar la relación entre las Funciones Ejecutivas y el rendimiento académico en Educación Artística.

Las funciones ejecutivas correlacionan con el rendimiento académico en Educación Artística específicamente en la asignatura de Música en tres variables:

Número de intentos con una significatividad bilateral de 0,003 y una correlación de Pearson de -0,44 indicando una correlación moderada. Igualmente, con la variable de respuestas erróneas existe una significatividad bilateral de 0,009 y una correlación de Pearson de -0,39 estableciendo una correlación baja. Por último, la variable de respuestas perseverativas muestra una significatividad bilateral de 0,01 y una correlación de Pearson de -0,38 indicando igualmente una correlación baja (Tabla 12).

Debido a que el resultado de la correlación de Pearson es un valor negativo en las tres variables, estas presentan una relación inversa, es decir, si el sujeto tiene mayor puntuación en estas variables de desempeño de las funciones ejecutivas tendrá asimismo menor puntuación en el rendimiento académico.

Ante estos resultados se confirma que existe una correlación baja y moderada entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en Educación Artística específicamente en la asignatura de Música.

Tabla 12. *Correlación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en Educación artística.*

Correlación con		Rendimiento Académico en Educación Artística			
		Artes Plásticas		Música	
FE		V r	p	V r	p
	Interferencia	0,22	0,15	-	0,59
				0,08	
	Categorías	0,07	0,61	0,27	0,08
	Intentos	0,04	0,77	-0,44**	0,00
	Aciertos	0,12	0,44	-0,15	0,32
	Errores	-0,00	0,95	-0,39**	0,00
	Perseverativas	-0,14	0,34	-0,38*	0,01

V r: Correlación de Pearson; p: Significatividad; FE: Funciones Ejecutivas

El **cuarto objetivo** a considerar es:

Estudiar la relación entre la creatividad y el rendimiento académico de otras asignaturas.

Como muestra la Tabla 13, no se encuentran correlaciones significativas de las escalas de creatividad con ninguna de las demás asignaturas excepto con una. La Creatividad (variable flexibilidad) correlaciona con el rendimiento académico en la asignatura de inglés con un valor de 0,32 (correlación de Pearson) y con una significatividad bilateral de 0,03, por lo tanto es una correlación baja y positiva (Tabla 13).

Los resultados indican que no existe ninguna relación entre creatividad y las demás asignaturas, excepto inglés.

Tabla 13. *Correlación entre creatividad y rendimiento académico en otras asignaturas*

Correlación con		Creatividad									
		Originalidad		Fluidez		Elaboración		Flexibilidad		Creatividad	
		V r	P	V r	p	V r	p	V r	p	V r	p
RA	Matemáticas	0,03	0,81	0,06	0,67	0,11	0,47	0,18	0,22	0,09	0,56
	C. Sociales	0,06	0,66	0,07	0,61	0,14	0,37	0,20	0,19	0,12	0,44
	C. Naturales	-0,11	0,47	-0,12	0,43	-0,01	0,91	0,05	0,71	-0,08	0,60
	L. Castellana	-0,00	0,98	-0,03	0,82	0,05	0,73	0,06	0,69	0,01	0,92
	L. Extranjera	0,14	0,35	0,11	0,46	0,16	0,30	0,32*	0,03	0,19	0,20
	Ed. Física	0,10	0,52	0,21	0,16	-0,10	0,49	0,24	0,11	0,10	0,49
	Tecnología	-0,02	0,85	-0,05	0,73	0,15	0,32	-0,07	0,64	0,00	1

Valor r: Correlación de Pearson; p: Significatividad R.A: Rendimiento Académico otras asignaturas

El **quinto objetivo** a considerar es:

Estudiar la relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico de otras asignaturas.

Como indica la Tabla 14, no se encuentran correlaciones significativas entre estas variables excepto una. Las funciones ejecutivas correlacionan con el rendimiento académico en Ciencias Naturales y/o Química con un valor de -0,31 (correlación de Pearson) y con una significatividad bilateral de 0,043, por lo tanto es una correlación baja. Debido a que el resultado de la correlación de Pearson es un valor negativo estas variables tienen una relación inversa, es decir, si el sujeto tiene mayor puntuación en estas variables de desempeño de las funciones ejecutivas, tendrá asimismo menor puntuación en el rendimiento académico.

Los resultados muestran que no existe relación entre las funciones ejecutivas y las demás asignaturas excepto Ciencias Naturales o Química (Tabla 14).

Tabla 14. *Correlación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en otras asignaturas*

Correlación con		Funciones Ejecutivas											
		Interferencia		Categorías		Intentos		Aciertos		Errores		Perseverati- vas	
		V r	p	V r	p	V r	p	V r	p	V r	p	V r	p
RA	Matemáticas	0,08	0,59	0,13	0,38	-0,06	0,67	-0,08	0,62	-0,03	0,84	-0,06	0,68
	C. Sociales	0,13	0,38	-0,02	0,89	-0,00	0,97	-0,07	0,61	0,03	0,82	-0,06	0,69
	C. Naturales	0,07	0,63	0,02	0,87	-0,16	0,28	-0,31*	0,04	-0,02	0,86	-0,09	0,53
	L. Castellana	0,07	0,63	0,25	0,10	-0,04	0,75	0,18	0,24	-0,13	0,38	-0,19	0,21
	L. Extranjera	0,09	0,56	0,11	0,44	-0,14	0,33	0,18	0,23	0,06	0,66	-0,09	0,54
	Ed. Física	0,17	0,27	0,03	0,81	0,06	0,67	0,02	0,87	0,06	0,70	0,11	0,47
	Tecnología	-0,13	0,40	0,13	0,37	-0,18	0,23	-0,03	0,83	-0,17	0,25	-0,26	0,08

Valor r: Correlación de Pearson; p: Significatividad R.A.: Rendimiento Académico

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Escasos estudios se han encontrado en donde se halle la importancia entre la posible influencia de las funciones ejecutivas en la creatividad. En el presente estudio se indagó sobre la existencia de una correlación entre las FE y la creatividad a partir de la aplicación de pruebas estandarizadas descritas anteriormente. Según el primer objetivo del estudio los resultados estadísticos evidenciados indican que no existe una correlación entre la creatividad y las funciones ejecutivas. Y aunque al parecer no se encuentren estudios realizados que relacionen estas variables si podemos encontrar afirmaciones que pueden llevarnos a asumir que la funciones ejecutivas son necesarias para la creatividad:

Para Sastre, “(...) el funcionamiento cognitivo (resolución de problemas, creatividad o procesamiento de la información) está facilitado por un conjunto de funciones ejecutivas esenciales (o ‘control ejecutivo’) que coordina la consecución de un objetivo, la flexibilidad y la regulación cognitiva” (Sastre, 2006, p.145).

Sin embargo, hay que considerar que los estudios de Miller *et al.* (1996) en cuanto a la creatividad artística, concluyen que el funcionamiento de los lóbulos frontales y parietales no permite la ejecución del arte debido a que una disfunción frontal era característica de productividad artística. En este mismo campo se encuentra el estudio de Serrano, Allegri, Martelli, Taragano y Ranalli (2005), en el cual afirman que las lesiones en los lóbulos frontales y parietales están estrechamente relacionadas con la producción y ejecución del arte y este asimismo está ligado a la creatividad. Igualmente los estudios relacionados a estas variables han sido incipientes para la certeza de las afirmaciones.

Seguidamente al relacionar los resultados del Test de Creatividad Torrance en su prueba gráfica con el rendimiento académico en Educación Artística, lo que compone el segundo objetivo, se encontró que no existe correlación entre estas variables. Un estudio realizado por Campos y González (1993) en donde evaluaron alumnos de Bellas Artes entre otros estudios profesionales y su rendimiento académico, concluyó que un índice alto en creatividad incide significativamente en el rendimiento académico dentro de esta especialidad. Al parecer no hay estudios que aborden la relación de la creatividad con el rendimiento

académico en Educación Artística en escolares, quizá porque en el constructo cultural supone que la Educación Artística está ligada al concepto de creatividad y por ende no se encuentra fructuoso el estudio en este ámbito.

De acuerdo al resultado del tercer objetivo que relaciona las funciones ejecutivas y el desempeño en el área de Educación Artística, se encontró que fueron bajas, moderadas e inversas en la asignatura de Música. Además de que las correlaciones encontradas se dieron a partir de la evaluación de la flexibilidad cognitiva con el Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin en tres de las cinco variables comprendidas en este estudio acerca de esta prueba.

Entre investigaciones realizadas con relación a la evaluación de funciones ejecutivas y el desempeño musical, se encuentra el estudio de Herrero y Carriedo (2011) en donde se evalúa la memoria operativa con relación a la lectura musical a primera vista en escolares, encontrando correlaciones entre estas variables. Igualmente estudios de Waters, Townsend y Underwood (1998) y Kopiez (2008) abordan la lectura a primera vista sugiriendo que esta capacidad necesita de habilidades tanto para la lectura, como de predicción, resolución de problemas, memoria operativa, reconocimiento de patrones, entre otras. Finalmente se puede concluir que estas habilidades, en especial las de predicción y de memoria operativa, correlacionan con desarrollos musicales. También el estudio llevado a cabo por Zatorre, Evans y Meyer (1994), evidencia la activación de córtex frontal derecho a la hora de comparar melodías utilizando la memoria operativa, este estudio utilizó la tomografía por emisión de positrones (PET).

Teniendo en cuenta que las aportaciones de investigaciones relacionando las funciones ejecutivas y la Música son relativamente recientes, los resultados y las teorías concluyen que las funciones ejecutivas al ser responsables del control y la coordinación de la funcionalidad cognitiva compleja o superior influyen en el gran número de los requerimientos cognitivos y componentes complejos utilizados en la interpretación musical.

De acuerdo con lo anterior también se realizó una comparación en otras asignaturas con los resultados de creatividad, así el resultado en el cuarto objetivo concluye que existe una correlación con el área de Lengua Extranjera (Inglés). La posible explicación para esta correlación se debe a la naturaleza de los contenidos curriculares, la metodología de enseñanza y la evaluación debido a los variados estilos y técnicas como pueden ser el

trabajo por proyectos, los trabajos orales y la participación en clase que no son comunes en otras asignaturas.

Ya se han confirmado resultados en investigaciones anteriores que revelan que el rendimiento académico y la creatividad tienen una correlación baja; tal es el caso como lo confirman los estudios de McCabe (1991), Campos y González (1993), Limiñana, Bordoy, Juste y Corbalán (2010). Este último hace una diferenciación entre el rendimiento de acuerdo al sexo indicando que la muestra masculina obtiene mejores resultados en la correlación entre la creatividad y el rendimiento escolar.

Otro estudio realizado por Ai (1999) manteniendo la correlación entre creatividad y rendimiento académico diferenciando el sexo concluye que existe una relación baja entre las asignaturas de español, inglés, ciencias naturales, ciencias sociales y matemáticas en los niños y español, inglés y ciencias sociales en las niñas, de acuerdo a los resultados de las pruebas para la evaluación de la creatividad.

Dentro del aspecto Latinoamericano se encuentra el estudio de Escalante (2011) quien utiliza el Test de Creatividad Torrance observando que los alumnos con puntajes altos en creatividad presentan un rendimiento escolar alto en comparación con los alumnos con puntajes bajos en creatividad. Esta relación se hizo con las asignaturas de Lengua Castellana, Matemáticas y Ciencias Naturales en poblaciones rural y urbana.

Concluyendo con lo anterior puede notarse que existe mayor investigación con relación a estas variables en el campo extranjero que en la población Latinoamericana, por eso es importante seguir estudiando sobre esta ámbito.

Los resultados para el quinto objetivo dentro de este estudio encuentran relación entre las funciones ejecutivas y el rendimiento académico en otras asignaturas específicamente en Ciencias Naturales o Química de acuerdo a la puntuación de N° de aciertos en el Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin.

Teniendo en cuenta estas variables, estudios como el de St. Clair-Thompson y Gathercole (2006) evidencian que la actualización, la inhibición y la memoria de trabajo correlacionan significativamente con el rendimiento escolar dando como resultado que estos factores estén estrechamente vinculados con el desempeño escolar. En específico la memoria de trabajo se relacionó con el rendimiento académico en inglés y matemáticas y la inhibición

con las anteriores asignaturas además de ciencias. Igualmente, el estudio de Aronen, Vountela, Steenari, Salmi y Carlson (2005) relacionó la función de memoria de trabajo visoespacial en una muestra de escolares entre 6 y 13 años de edad. Este estudio concluyó que el buen rendimiento en la memoria de trabajo espacial se asocia con el éxito de la escuela y que los niños con bajo rendimiento en la memoria visoespacial presentaban dificultades escolares. Además indicó que los déficits de memoria de trabajo pueden ser la causa de dificultades de aprendizaje y problemas en la conducta.

Dentro de los estudios de habla hispana, se encuentra el estudio realizado por Castillo, Gómez y Ostrosky (2009) del Distrito Federal de México, donde se concluye que entre mayor es el nivel de funciones ejecutivas, de memoria y de atención, el rendimiento académico era mejor en niños entre los 7 y 12 años de edad. El rendimiento académico estuvo conformado por las asignaturas de español y matemáticas. Igualmente el estudio realizado por García-Villamizar y Muñoz (2000) coincidió en las anteriores afirmaciones indicando que la causa del bajo rendimiento se asocia a disfunciones ejecutivas.

En contrariedad con los resultados, el estudio de Martínez, Lewis y Moreno (2006), no encontraron correlaciones entre el rendimiento académico y las funciones ejecutivas. Es a considerar esta investigación debido a que se realizó dentro del contexto colombiano y para su estudio se utilizaron las mismas pruebas estandarizadas aplicadas dentro de este estudio. Esta investigación se enfocó en la evaluación de las funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan altos y bajos rendimientos académicos.

4.2 Conclusiones

Luego de establecer las relaciones entre la creatividad, las funciones ejecutivas y el rendimiento académico de 43 estudiantes de secundaria y respecto a los objetivos planteados y los resultados obtenidos dentro de este estudio, se puede concluir que:

Dentro del primer objetivo trazado en este estudio se encontró que la función ejecutiva no correlaciona con la creatividad, igualmente no se encuentran estudios que determinen si

al momento de producirse el proceso creativo en el individuo, las funciones ejecutivas inciden en su planificación y ejecución.

De acuerdo al segundo objetivo, la creatividad no correlaciona con el rendimiento académico en Educación Artística. Pueden existir otros factores que intervengan en el alto y bajo rendimiento escolar en esta área y que no fueron evaluados con las pruebas aplicadas.

Para el tercer objetivo planteado, se encontró relación entre las funciones ejecutivas y la asignatura de Música que corresponde al área de Educación Artística. Esta relación es significativa teniendo en cuenta que se valoró los puntajes académicos obtenidos por parte de los estudiantes. Es importante considerar que no se encuentran muchas investigaciones que relacionen la música con las funciones ejecutivas, las existentes relacionan la memoria operativa y el desempeño en la lectura e interpretación musical en niños y adultos. Al parecer no se ha considerado estas variables dentro del ámbito escolar, ni se han considerado una evaluación amplia de las funciones ejecutivas dentro del aprendizaje musical.

Para el cuarto objetivo trazado no se encontró relación alguna entre la creatividad y las asignaturas del pensum escolar, lo que llevaría a realizar más estudios sobre éste ámbito para esclarecer la influencia de la creatividad en el aprendizaje y rendimiento escolar.

El quinto objetivo relacionado con las funciones ejecutivas y el rendimiento académico encontró una correlación con el área de Ciencias Naturales o Química. Estas correlaciones encontradas y comparadas con los estudios anteriores coinciden en haber encontrado correlación entre el rendimiento de algunas asignaturas escolares y las funciones ejecutivas. Deja en concreto pensar que la correlación existente entre estas variables es índice para afirmar que el desarrollo de las funciones ejecutivas puede corroborarse a través de los logros académicos, lo que quizá podría explicar el porqué del alto y bajo rendimiento.

5. LIMITACIONES

En primer orden, una de las limitaciones presentadas en este estudio fue la muestra limitada en el número de estudiantes por lo que los resultados de este estudio no son suficientes para caracterizar a la población estudiantil de la institución o de la localidad bogotana. Esto a razón, de que el estudio se cruzó con la terminación del año escolar en la ciudad, por ello, la población escolar menguó pues al final del año lectivo únicamente asistían los estudiantes que debían reforzar algunas asignaturas con bajo rendimiento académico.

Otra limitación encontrada fue la de no haber evaluado la creatividad con una batería completa y desde otros ámbitos que no fuera únicamente el gráfico, por ejemplo la función verbal, la percepción creativa o habilidad artística para relacionarlo específicamente con el área de artística u otras asignaturas. Igualmente se considera que la evaluación de las funciones ejecutivas fue escasa para valorar el conjunto de habilidades, se debió recurrir a más pruebas estandarizadas, razón que pudo incidir en la correlación de estas funciones y quizá en la valoración completa, lo que hubiera sido significativo.

También se considera que faltó valorar el concepto de los docentes de la institución con relación al rendimiento académico de los estudiantes, en especial porque al finalizar el año los estudiantes tienen muchas facilidades para recuperar áreas perdidas, esto se debe principalmente a las políticas distritales.

En concreto, la validez interna del estudio se vio afectada en la escogencia de la muestra debido a que no se tuvo en cuenta los aprendizajes previos de los estudiantes, su nivel de inteligencia o habilidad motora entre otros, además de los intereses de los voluntarios del estudio que pudieron llegar a afectar su rendimiento en las pruebas aplicadas.

La validez externa del estudio es limitada, pues sus datos y/o resultados no son concluyentes. Igualmente se vio afectada porque la escogencia de la muestra tuvo pocos sujetos estudiados (43 estudiantes) y por tanto no es una muestra representativa, además de que su escogencia se dio por voluntad de los estudiantes y no de forma aleatoria como es lo recomendado.

6. PROSPECTIVA

Con relación a los resultados arrojados a partir de la realización de este estudio, es conveniente hacer énfasis en el estudio de las funciones ejecutivas en el área de música, debido a que se encontraron relaciones a tener en cuenta y además de la incipiente investigación que se ha llevado a cabo sobre este campo.

Se debería replantear la posibilidad de llevar a cabo un estudio más amplio para una evaluación más significativa por lo que se recomienda más pruebas estandarizadas para la evaluación de las FE, así como una valoración más específica y rigurosa del desempeño de los estudiantes a parte de logros académicos, por otro lado convendría llevar a cabo este estudio en poblaciones más amplias y lograr una mejor validez externa del estudio.

Igualmente y debido a los resultados encontrados, es recomendable establecer un programa de intervención en donde se hiciera énfasis al desarrollo de las habilidades de la función ejecutiva y en donde se pudiera evaluar un antes (pretest) y un después (postest); para así valorar las acciones realizadas dentro del aula. Además sería de gran significancia la realización de estos programas desde la niñez, teniendo en cuenta que esta asignatura no está presente dentro del pensum de primaria en la mayoría de los colegio distritales de la ciudad, únicamente por convenios realizados con otras instituciones y por fuera del horario escolar habitual.

Así mismo, es recomendable realizar una evaluación más rigurosa en cuanto a la creatividad y su incidencia en el rendimiento escolar dado que no se obtuvo resultados concluyentes, igualmente realizar el estudio en poblaciones más extensas y en donde la evaluación de la creatividad abarque no solamente la habilidad gráfica sino también la verbal. Sería de gran significancia que se evaluaran la creatividad en un primer momento para luego proponer un programa de intervención que desarrolle esta habilidad y así evaluar las aportaciones que puede generar este tipo de programas. Además que podrían incidir en mejorar el desempeño académico de los estudiantes fomentando su desarrollo desde varias asignaturas involucrando no solo a docentes, sino a directivos y padres de familia.

7. BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas

- Ai, X. (1999). Creativity and academic achievement: An investigation of gender differences. *Creativity Research Journal*, 12, 329-337.
- Almansa, P. y López, O. (2010). ¿Existe relación entre creatividad y preferencia estilística en un grupo de alumnos de enfermería? *Anales de Psicología*, 26, 145-150.
- Amabile, T. (1983). The social psychology of creativity: a componential conceptualization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 357-376.
- Amabile, T. (1989). *Growing up creative: Nurturing a lifetime of creativity*. New York: Crown Publishers.
- Amabile, T. M. (1987). *The motivation to be creative*. En S. Isaksen. *Frontiers in creativity: beyond the basics*. New York: Bearly Limited.
- Ardila, A., y Surloff, C. (2007) *Dysexecutive syndromes*. San Diego: Medilink Neurology.
- Arieti, S. (1976). *Creativity: the Magic Synthesis*. New York: Basic.
- Aronen, E.T., Vountela, V. Steenari, M.R., Salmi, J. y Carlson, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at School. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83, 33-42.
- Baddley, A. (1986). The fractionation of working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 93, 13468-13472.
- Baez, A. T., Cabiya, J. J., & Margarida, J. T. (1995). *Validez de la escala de memoria Weschler con una muestra previamente diagnosticada con enfermedad de Alzheimer*. *Revista latinoamericana de psicología*, 27 (2), 231-248.
- Barkley, R.A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Barron, F. (1988). Putting creativity to work. En R.J. Sternberg, (1º Ed.), *The nature of creativity*. (pp. 76-98). Cambridge: Cambridge University Press.
- Berg, E.A. (1948) A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *Journal of General Psychology*, 39, 15-22.

- Braver, T.S., Barch, D.M., Kelley, W.M., Buckner, R.L. Cohen, N.J., Miezin, F.M., et al. (2001). Direct comparison of prefrontal cortex regions engaged by working and long-term memory tasks. *Neuroimage*, 14, 48-59.
- Britannica, Encyclopaedia. (1998). Artículos: *Brain; Cerebellum; Cerebrum; Creativity; Melancholia; Poincaré, Jules-Henri; Schopenhauer, Arthur; Sperry, R. W. y Tesla, Nikola*. Chicago.
- Bull, R. y Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, shifting and working Memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273-293.
- Bull, R., Johnson, R.S. y Roy, J.A. (1999). Exploring the roles of the visuo-spatial sketchpad and central executive in children's arithmetical skills: Views from cognition and developmental neuropsychology. *Developmental Neuropsychology*, 15, 421-442.
- Busela, E. (2005). Desarrollo evolutivo de la función ejecutiva. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 12, 85-93.
- Campos, A., y González M.A. (1993). Creatividad y rendimiento académico en estudiantes de bellas artes, ciencias y letras. *ADAXE*, 9, 19-28.
- Castillo- Parra, G., Gómez, E., Ostrosky, F. (2009). Relación entre las Funciones Cognitivas y el Nivel de Rendimiento Académico en Niños. *Revista Neuropsicológica, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9, 41-54.
- Chávez, R.A. (1999). *¿Qué es la Creatividad?* (Tesis de especialización). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chávez, R.A. (2003). *Evaluación integral de la personalidad creativa: genética, clínica y fenomenología*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chelune, G.J., Curtiss, G., Heaton, R.K., Kay, G.G. y Talley, J.L. (2001). *Manual. Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin*. Madrid: TEA Ediciones S.A.
- Chun, M.M., y Turk-Browne, N.B. (2007). Interactions between attention and Memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 17, 177-184.
- Cohen, D. (1992). *Essential Psychology*. Londres: Bloomsbury.
- De Bono, E. (2006). *El pensamiento lateral: Manual de creatividad*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Díaz, J. O. (1993). La evaluación de la creatividad: revisión y crítica. *Tarbiya: Revista de investigación e innovación educativa*, 3, 81-100.

- Elisondo, R. C., y Donolo, D. S. (2010). ¿Creatividad o inteligencia? That is not the question. *Anales de Psicología*, 26, 220-225.
- Fuster, J.M. (1989). *The Prefrontal Cortex: Anatomic, physiology, and neuropsychology of the frontal lobe*. New York: Raven Press.
- Fuster, J.M. (2000). Executive frontal functions. *Experimental brain research*, 113, 66-70.
- Fuster, J.M. (2004). Upper processing stages of the perception-action cycle. *Trends in cognitive sciences*, 8, 143-145.
- García- Villamizar, D., Muñoz, P. (2000). Funciones ejecutivas y rendimiento escolar en educación primaria. Un estudio exploratorio. *Revista Complutense de Educación*, 11, 39-56.
- Gardner, H. (1993). *Creative minds: an anatomy of creativity*. Traducción castellana: Mentes creativas, Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (1999). *Mentes extraordinarias: cuatro retratos para descubrir nuestra propia excepcionalidad*, Barcelona: Kairós. Traducción de: Extraordinary minds.
- Goldman – Rakic, P.S. (1996). Regional and cellular fractionation of working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 93, 13473-13480.
- Gómez-Pérez, E. y Ostrosky-Solís, F. (2006). Attention and Memory evaluation across the life span: Heterogeneous effects of age and education. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28, 477-494.
- Grafman, J. (2002). The structured complex event and the human prefrontal cortex. En D.T Stuss y R.T. Knight, (2ª Ed.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 292-310). Oxford: Oxford University Press.
- Guilford, J.P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444-454. Reeditado en A. Beaudot, *La creatividad*. Madrid: Narcea.
- Guilford, J.P. (1967). Creativity, yesterday, today and tomorrow. *Journal of Creative Behavior*, 1, 3-14.
- Guilford, J.P. (1975). Creativity: a quarter century of progress. En I.A. Taylor y J.W. Getzels, (1ª Ed.) *Perspectives in creativity* (37-59). Chicago: Aldine Publishing Co.
- Herreras, E. B. (2005). Desarrollo evolutivo de la función ejecutiva. *Revista galego-portuguesa de psicoloxía e educación: revista de estudos e investigación en psicología y educación*, 12, 85-94.
- Kopiez, R., y Lee, J.I. (2008). Towards a general model of skills involved in sight Reading music. *Musoc Education Research*, 10, 41-62.

- León-Carrión, J. (1986). *Diagnostico clínico en Psicología*. Sevilla: Alfar.
- León-Carrión, J. (1989). A cronobiological test for cognitive styles: Crono-Trail Making. *Perceptual and Motor Skills*, 69, 1115-1122.
- León-Carrión, J., Barroso, J.M. (1997). *Neuropsicología del pensamiento. (Control ejecutivo y lóbulo frontal)*. Sevilla: Kronos.
- Lezak. M.D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of psychology*, 17, 281-297.
- Lezak. M.D. (1995). *Neuropsychological assesment*. (3a Ed.). New York: Oxford University Press.
- Lezak. M.D. (2004). *Neuropsychological assesment*. New York: Oxford University Press.
- Limiñana Gras R.M., Bordoy, M., Juste Ballesta G., y Corbalán Berna J. (2010). Creativity, intellectual abilities and response styles: Implications for academic performance in the secondary school. *Anales de Psicología*, 26, 212-219.
- López Martínez, O. y Navarro, J. (2010). Rasgos de personalidad y desarrollo de la creatividad. *Anales de Psicología*, 26, 151-158.
- López Martínez, O., y Martín Brufau, R. (2010). Estilos de pensamiento y creatividad. Universidad de Murcia. *Anales de psicología*, 26, 254-258.
- Luciana, M., y Nelson, C. A. (2002). Assessment of Neuropsychological function through use of the Cambridge Neuropsychological testing automated Battery: performance in 4 to 12 year old children. *Developmental Neuropsychology*, 22, 595-624
- Luria, A. R. (1966). *Higher cortical functions in man*. New York: Basic Books
- Luria, A. R. (1983). La organización funcional del cerebro. *Fundamentos de psicofisiología*. México: Siglo XXI.
- Luria, A.R. (1973). *The frontal lobes and the regulation of behavior*. Oxford.
- Luria, A.R. (1973). *The working brain: An introduction to Neuropsychology*. New York. Basic Brooks.
- Mackinnon, D.W. (1960). The highly effective individual. *The Teachers College Record*, 61, 367-37. Reeditado en R.S. Albert, (1983), *Genius and Eminence*. Oxford: Oxford Pergamon Press.
- Marino, D., y Julián C. (2010). Actualización en Tests Neuropsicológicos de Funciones Ejecutivas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2 (1), 34-45.

- Martínez, E.B., Lewis, S., y Moreno, M. (2006). Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan bajo y alto rendimiento académico. *Psicología Desde el Caribe*, 18, 109-138.
- McCabe, M. P. (1991). Influence of Creativity and Intelligence on Academic performance. *Journal of Creative Behaviour*, 25, 116-122.
- Miller, B., Ponton M., Benson, F., Cummings J., y Mena, I. (1996). Enhanced artistic creativity with temporal lobe degeneration. *Lancet*, 348, 1744-1745.
- Paniagua, E. (2001). La creatividad y las tecnologías de la información y las comunicaciones. *Anales de Documentación*, 4, 179-191.
- Pineda, D. (1996). Disfunción ejecutiva en niños con trastornos por deficiencia atencional con hiperactividad (TDAH). *Acta Neurológica Colombiana*, 12, 19-25
- Porteus S.D. (1965). *Test des Labyrinthes de Porteus*. Paris: ECPA.
- Rendón, M.A. (2003). *Propuesta pedagógica para el desarrollo de la creatividad en niños en edad de preescolar*. Material no publicado. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- Rendón, M.A. (2009). Creatividad y cerebro: Bases neurológicas de la creatividad. *Aula*, 15, 117-135.
- Rosselli, M., Jurado, M.B. y Matuta, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8, 23-46.
- Rouquete, M. (1973). *La Créativité*. Presses Universitaires de France. Traducido al español en F. Vidal, (1977). *La creatividad*. Buenos Aires: Ed. Huemul.
- Runco, M. A. (1986). Maximal performance on divergent thinking tests by gifted, talented, and nongifted children. *Psychology in the Schools*, 23, 308-315.
- Runco, M.A., Illies, J. J., y Reiter-Palmon, R. (2005). Explicit instructions to be creative and original: A comparison of strategies and criteria as targets with three types of divergent thinking tests. *The Korean Journal of Thinking & Problem Solving*, 15, 5-15.
- Sastre-Riba, S. (2006). Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje: el papel de las funciones ejecutivas. *Revista Neurológica*, 42, 143-151.
- Serrano, C., Allegri, R.F., Martelli, M., Taragano, F., y Ranalli P. (2005). Arte visual, creatividad y demencias. *Revista Argentina de Psiquiatría*, 16, 418-429.
- Singer, J. (1976). *Androgyny*. Nueva York.

- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de Neurología*, 37, 44-50.
- Sperry, R. (1973). Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres. En F.J. McGuigan (Ed.). *The Psychophysics of the thinking*. New York: Academic Press.
- St. Clair-Thompson, H.L., y Gathercole, S.E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, 745-759.
- Sternberg, R. J. (1990). Intellectual styles: Theory and classroom implications. En B.Z. Presseisen et al. *Learning and Thinking Styles: Classroom interaction*. West Haven: NEA Professional Library.
- Sternberg, R.J. & Lubart, T.I. (1992). Creativity: Its nature and assessment. *School Psychology International*, 13, 243-253.
- Sternberg, R.J. (1988). *The nature of creativity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R.J. y Lubart, T.I. (1997). *La creatividad en una cultura conformista: un desafío a las masas*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Stuss, D.T. y Benson, D.F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychol Bull*, 95, 3-28.
- Stuss, D.T. y Benson, D.F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven Press.
- Taylor, I. (1959). *The nature of the creative process*. New York: Hastings House.
- Torrance, E. P. (1988). The nature of creativity as manifest in its testing. En R.J. Sternberg, (1º Ed.), *The nature of creativity*. (pp. 76-98). Cambridge: Cambridge University Press.
- Verdejo, A., Pérez, M., Schmidt, J., Fernández, M.J., Martín, J.A., Marcos, A. y Campoy, C. (2010). Executive functions and decision-making in adolescents with excess weight. *Obesity*, 18, 1572-1578.
- Verdejo-García, A. y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22, 227-235.
- Verdejo-García, A., Lawrence, A.J., y Clark, L. (2008). Impulsivity as a vulnerability marker for substance-use disorders: Review of findings from high-risk research, problem gamblers and genetic association studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32, 777-810.

- Wallach, M.A. y Kogan, N. (1965). *Modes of thinking in young children: A study of the creativity-intelligence distinction*. Oxford: Holt, Rinehart & Winston.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace.
- Waters, A.J., Townsend, E., y Underwood, G. (1998). Expertise in musical sight reading: A study of pianists. *British Journal of Psychology*, 89, 123-149.
- Zatorre, R.J., Evans, A.C., y Meyer, E. (1994). Neural mechanisms underlying melodic perception and memory for pitch. *Journal of Neuroscience*, 14, 1908-1919.

Fuentes electrónicas

- Almansa, P. (2007) *Creatividad y enfermería. Contextos favorecedores de los cuidados creativos*. (Tesis Doctoral). Universidad de Murcia, Murcia. Recuperada de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/31888/tpam.pdf?sequence=1>
- Arbeláez, M.A. (2013, 12,5). A mejorar la educación para mejores resultados. *El Mundo.com*. Recuperado de http://www.elmundo.com/portal/vida/educacion/a_mejorar_la_educacion_para_mejores_resultados.php
- Barroso, J. M., y Carrión, J. L. (2002). Funciones ejecutivas: control, planificación y organización del conocimiento. *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 55(1), 27-44. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=260165>
- Bustamente, N., y Linares, A. (2013, 12, 7). Colombia, próspera pero mal educada. *El Tiempo*. Recuperado de http://www.eltiempo.com/vida-de-hoy/educacion/ARTICULO-WEB-NEW_NOTA_INTERIOR-13266298.html
- Escalante, G. (2011). Creatividad y rendimiento académico. *Centro de Investigaciones Psicológicas en SABER-ULA*. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16176/1/creatividad-rendimiento.pdf>
- García, M. (2012) *Las funciones ejecutivas cálidas y el rendimiento académico*. (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Recuperada de <http://eprints.ucm.es/17102/1/T34030.pdf>

- Huidobro Salas, T. (2004). *Una definición de la creatividad a través del estudio de 24 autores seleccionados*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Recuperada de <http://pendientedemigracion.ucm.es/BUCM/tesis/psi/ucm-t25705.pdf>
- Mendoza, F., y Rodríguez, J. M. (2010). *Evaluación de instrumento de medición psicológica: Wechsler Memory Scale-(WMS-III)*. Recuperado de <http://cmpvip.uprrp.edu/Trabajo%20estudiantes/Trabajo%20Evaluacion%20WMSIII%20-%20Francheska%20Mendoza.pdf>
- Pineda, D.A. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. *Revista de Neurología*, 30, 764-768. Recuperado de <http://www.neurologia.com/pdf/Web/3008/i080764.pdf>
- Rendón, M.A. (2009). *Creatividad y cerebro: bases neurológicas de la creatividad*. *Aula*, 15, 117-135. Recuperado de http://rca.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/0214-3402/article/view/8946/10446
- Tirapu J., Muñoz-Céspedes J.M. y Pelegrín C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34, 673-685. Recuperado de <http://www.neurologia.com/pdf/Web/3407/m070673.pdf>

ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO – INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

Antes de proceder a la firma de este consentimiento informado, lea atentamente la información que a continuación se le facilita y realice las preguntas que considere oportunas.

Título y naturaleza del proyecto:

Creatividad, función ejecutiva y rendimiento escolar: un estudio correlacional en educación secundaria

Le informamos de la posibilidad de participar en un proyecto cuya naturaleza implica básicamente la realización – aplicación de tests en creatividad y de funciones ejecutivas con el objeto de determinar la relación entre el pensamiento creativo y la función ejecutiva en alumnos de secundaria, relacionándolo con su rendimiento académico en el área de artes plásticas, entendiendo como funciones ejecutivas como el conjunto de mecanismos y habilidades cognitivas usadas para el pensamiento estructurado, planificación y ejecución de objetivos planteados, anticipación y establecimiento de metas, desarrollo de actividades académicas, seguimiento y organización de conductas, autorregulación y monitorización de tareas. La evaluación de estos test radica en medir el nivel de creatividad y el funcionamiento de estas habilidades en cada uno de los estudiantes con fines en la mejora de aptitudes y desempeños escolares.

Riesgos de la investigación para el participante:

No existen riesgos ni contraindicaciones conocidas asociados a la evaluación y por lo tanto no se anticipa la posibilidad de que aparezca ningún efecto negativo para el participante.

Derecho explícito de la persona a retirarse del estudio.

- La participación es totalmente voluntaria.
- El participante puede retirarse del estudio cuando así lo manifieste, sin dar explicaciones y sin que esto repercuta en usted de ninguna forma.

Garantías de confidencialidad

- Todos los datos carácter personal, obtenidos en este estudio son confidenciales y se tratarán conforme a la LEY ESTATUTARIA 1581 DE 2012 sobre la Protección de Datos de Carácter Personal.
- La información obtenida se utilizará exclusivamente para los fines específicos de este estudio.

Si requiere información adicional se puede poner en contacto con el profesional a cargo, Karol Tatiana Camargo Reina con CC 1030.530.729 de Bogotá en el teléfono 7962667 – 311 880 34 62 o en el correo electrónico: karoltagreen@gmail.com.

CONSENTIMIENTO INFORMADO – CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DEL PARTICIPANTE

Creatividad, función ejecutiva y rendimiento escolar: un estudio correlacional en educación secundaria

Yo.....con CC.....

- He leído el documento informativo que acompaña a este consentimiento (Información al Participante)
- He podido hacer preguntas sobre el estudio
- He recibido suficiente información sobre el estudio
- He hablado con el profesional informador:
- Comprendo que mi participación es voluntaria y soy libre de participar o no en el estudio.
- Se me ha informado que todos los datos obtenidos en este estudio serán confidenciales y se tratarán conforme establece la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.
- Se me ha informado de que la información obtenida sólo se utilizará para los fines específicos del estudio.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera
- Sin tener que dar explicaciones
- Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi conformidad para participar en el *proyecto titulado **Creatividad, función ejecutiva y rendimiento escolar: un estudio correlacional en educación secundaria***

Firma del participante
(O representante legal en su caso)

Firma del profesional
informador

Nombre y apellidos:.....
Fecha:

Nombre y apellidos:
Fecha: