

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

Propuesta neuropsicológica para el desarrollo de la inteligencia lógico – matemática a través de la creatividad artística

Trabajo fin de máster

presentado por: Lina María Rengifo Melo

Titulación: Máster en Neuropsicología y Educación

Línea de investigación: Procesos de creatividad

Director/a: Zaira Ortega Llorente

Bogotá
Marzo, 2016

—Esto de la invención tiene sus propias reglas. A menudo, cuando alguien intenta descubrir algo, no es la lógica lo que lleva a la solución, sino un sinuoso proceso subconsciente. A menudo la solución está en algo que, en un principio, puede parecerte un error. Y sin embargo no es suerte. Es algo inevitable. Porque después ves que todas las piezas encajan, que estaban ahí, esperando que alguien las uniera. Así funciona la creatividad.

Kary B. Mullis (Premio Nobel de Química)

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es el diseño de un programa de intervención neuropsicológica para el desarrollo del pensamiento lógico–matemático a través de la creatividad, orientado a favorecer las habilidades del pensamiento creativo. Dicha propuesta es producto de un proceso de investigación cuantitativa-cualitativa bajo el enfoque de investigación descriptiva, donde se emplearon el test de creatividad CREA para medir la creatividad de la muestra y el test de inteligencias múltiples para evaluar las distintas inteligencias en los alumnos. La muestra la constituyen 30 estudiantes del Gimnasio “mi pequeño mundo”, en edades comprendidas de los 7-10 años de edad. Al analizar la correlación de las variables de creatividad e inteligencia lógico-matemática no se encontró una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables, sin embargo, es de considerar la importancia de potencializar estos dos procesos neuropsicológicos e involucrarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como parte del desarrollo cognitivo de los estudiantes. Por lo tanto como parte final de la investigación, se ha realizado una propuesta que incluye 5 proyectos con base artística, en los que se desarrollan 16 actividades, cada una con el propósito de estimular, promover y desarrollar el pensamiento creativo para el favorecimiento del pensamiento lógico–matemático en el aula, con el apoyo de docentes y familia en los diferentes contextos donde se desenvuelve el estudiante.

Palabras Clave: Creatividad, inteligencia lógico –matemática, aprendizaje, enseñanza.

ABSTRACT

The objective of this research is to design a program of neuropsychological intervention for the development of logical-mathematical thinking through creativity, designed to encourage creative thinking skills. This proposal is the result of a process of quantitative-qualitative research under the approach of descriptive research, where the creativity test (CREA) were used to measure the creativity of the sample and the test of multiple intelligences to evaluate the different intelligences in students. The shows are 30 students in the gym, "my little world" aged from 7-10 years old. By analyzing the correlation of the variables of creativity and logical-mathematical intelligence found that there is no significant relationship between these two variables, however, it is to consider the importance of augmenting these two neuropsychological processes and involve them in the process of teaching and learning as part of cognitive development of students. So as the final part of the research has made a proposal that includes 5 projects with artistic base, in which 16 activities, each with the purpose to stimulate, promote and develop creative thinking for the facilitation of logical thinking are developed -mathematic in the classroom, with support from teachers and family in different in different contexts where the student develops.

Keywords: Creativity, logical-mathematical intelligence, learning, teaching.

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUCCIÓN	7
1.1 Justificación y problema	7
1.2 Objetivos	11
1.2.1 Objetivo General	11
1.2.2 Objetivos específicos	11
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1 Historia de la creatividad	13
2.2 Bases neuropsicológicas de la creatividad	14
2.3 Pensamiento lógico - matemático	17
2.4 Creatividad en las matemáticas	20
2.5 El papel del docente	23
3. MARCO METODOLÓGICO	29
3.1 Objetivos / hipótesis	29
3.2. Diseño	29
3.3 Población y muestra	29
3.4 Variables e instrumentos aplicados	30
3.5 Procedimiento	31
3.6 Análisis de datos	33
4. RESULTADOS	34
4.1 Objetivo 1	34
4.2 Objetivo 2	35
4.3 Objetivo 3	36
5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN	38
5.1 Presentación	38
5.2 Objetivos	38
5.3 Metodología	39
5.4 Actividades	40
5.5 Evaluación	45
5.6 Cronograma	45
6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	47

6.1 Limitaciones	50
6.2 Perspectivas futuras	50
7. BIBLIOGRAFÍA	52
7.1 Referencias bibliográficas	52
7.2 Fuentes bibliográficas	53
7.3 Fuentes bibliográficas	53

ANEXOS

Anexo 1: CREA. Inteligencia creativa. Una medida cognitiva de la creatividad.	p. 56
Anexo 2: Test de inteligencias múltiples de Gardner	p. 57

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Referente conceptual	p.12
Tabla 2. Interpretación prueba CREA	p.31
Tabla 3. Consolidación prueba inteligencias múltiples	p.31
Tabla 4. Resultados test de inteligencias múltiples	p.34
Tabla 5. Porcentaje inteligencia lógico – matemática	p.35
Tabla 6. Resultados test CREA	p.35
Tabla 7 Correlación de Pearson	p.36

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Corteza pre frontal	p.15
Figura 2. Áreas cerebrales	p.18
Figura 3: Inteligencias Múltiples	p.19
Figura 4. Gráfico comparación de valores	p.35
Figura 5. Gráfico correlación de Pearson	p.36

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación y problema

Este trabajo fin de master consiste en la realización de un programa de intervención para la estimulación de las habilidades lógico–matemáticas a través del desarrollo de la creatividad artística en el alumnado de Educación primaria, concretamente está destinado a niños y niñas de siete a diez años.

El motivo que subyace a la elección de esta línea de trabajo; se debe a que cada vez es más frecuente encontrar en el aula estudiantes con problemas en el desarrollo de actividades que implican conceptos numéricos. Su falta de interés y desmotivación por este tema; hace que sean menores los resultados en esta habilidad, convirtiendo el aprendizaje el algo automático, pasivo y sin sentido en su aplicación. Otros estudiantes presentan dificultades en orientar y atender a la información produciéndose, por tanto, déficit en el aprendizaje.

Cabe anotar; que se puede contrarrestar estos efectos; desde el aula y el ambiente familiar donde se desarrolla la inteligencia moldeando la capacidad de aprendizaje, la individualidad, pero sobre todo la capacidad crear. “Lo que es significativo en el crecimiento de la mente del niño es hasta qué punto no depende de una capacidad, sino del despertar de capacidades, a través de técnicas que provienen de la estimulación de un ambiente socializado de la cultura misma” (Brunner, 1966, p.299).

Cada vez es mayor la preocupación social y educativa sobre esta temática; sin embargo, los docentes y directivos continúan empleando métodos tradicionales de enseñanza; que generan un ambiente pasivo en las aulas, se limitan a repetir contenidos, que para los estudiantes no tienen sentido. (Jensen, citado en Suárez, 2005, p. 17) propone “el ambiente como una variable de umbral” en la cual “la estimulación ambiental tiene un umbral más allá del cual la estimulación adicional agrega incrementos al desarrollo mental”.

Debemos incrementar el desarrollo de habilidades mentales en nuestros estudiantes, involucrando procesos neuropsicológicos en abstracción, generalización y transferencias en el manejo de conceptos verbales, numéricos y espaciales aparte de lo concreto, que son necesarios para tareas que requieren de procesos altamente creativos y simbólicos; lo que actualmente la sociedad postmoderna exige.

Por lo anterior, se pretende elaborar un programa de intervención para que sea llevado a cabo por los docentes en el aula, ya que es de vital importancia la experiencia inicial en la formación de mecanismos adecuados para procesar la información. El que-hacer docente; no debe minimizar el papel del estudiante y relegarlo a un simple objeto capaz de recibir.

Suárez (2005) refiere en su investigación sobre la inteligencia, el aprendizaje y el pensamiento creativo “la interrelación de la actividad neurológica con la experiencia, y el efecto de las influencias ambientales sobre el aprendizaje” donde “la teoría de Jensen provee un marco de referencia para ambos, el enfoque genético y el ambiental; al proponer la creación de un ambiente óptimo, donde el potencial genético pueda desarrollarse, no llevaría a una educación pasiva o determinística” (p. 19). Es decir, que no podemos relegar al estudiante a un solo conjunto de aspectos y pasar por alto las capacidades de observación, exploración, clasificación y curiosidad que tienen.

En este aspecto, también surge la preocupación de la intervención del docente, en donde esté debe tener capacidades que pueda ayudar a sus estudiantes a adquirir capacidades creativas. Lo menciona bien una investigación realizada como tesis doctoral titulada el “diseño y evaluación de un modelo de formación docente en solución de problemas” (1976-1981), donde se muestra que muchos docentes piensan en amoldar generaciones al aprendizaje tradicional, que formar mentes creativas e inventivas; siendo el propósito de la investigación el desarrollo y la evaluación de un modelo de formación docente en resolución de problemas.

La práctica docente esta relegada a la formación de conceptos, a la transmisión de contenidos y presentación de datos, por lo que no es de extrañar que en un país como Colombia sea uno de los últimos con bajo rendimiento escolar sobre todo en competencias matemáticas. Según los resultados del programa para la Evaluación internacional de los Alumnos (PISA 2012). Colombia, de 70 países, se sitúa en el puesto 67, por debajo significativamente de la media.

Según las políticas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en su artículo (2014) estas pruebas muestran que “las personas con una sólida formación matemática tienen más probabilidad de ofrecerse voluntarios, de verse a sí mismos como actores en lugar de como objetos de procesos políticos”... “El estudio de PISA 2012 proporciona la visión más completa de las competencias matemáticas desarrolladas en la escuela... Con atención no solamente a lo que los estudiantes saben en las distintas áreas de matemáticas, sino también a lo que pueden hacer con lo que saben.” (OCDE, 2014, p. 6)

Es allí donde, se enmarca el problema de esta investigación y donde se inicia la búsqueda de aportaciones neuropsicológicas y psicopedagógicas, en mejorar la práctica, la intervención y la estimulación del alumnado, donde no se pase por alto la imaginación de los estudiantes para así; promover el pensamiento dinámico y creativo.

Es emplear y poner en marcha otros medios para transformar aquellos pensamientos inertes y automáticos; en pensamientos enriquecidos ante la opción de liberar el potencial, dar a conocer cada uno de los componentes neuropsicológicos alrededor de la creatividad y las inteligencias múltiples, puntualizando en la lógico–matemática, para que se formen estudiantes capaces de crear y transformar su realidad en beneficio de la humanidad “el pensamiento creativo consiste en la formación de nuevas combinaciones y elementos asociativos” Mednick, (1964 citado en Esquivas, 2004, p. 4).

“El pensamiento lateral es la creatividad dedicada a cambiar ideas, percepciones y concepciones” (Bono 2008 citado en Suárez 2005), pretendiendo con ello potenciar el pensamiento creativo en el aprendizaje de los estudiantes, especialmente el que se genera dentro de la asignatura de matemáticas. Logrando así, mejorar en los estudiantes la capacidad de resolución de problemas matemáticos y su aplicación a la vida cotidiana.

Esta investigación se focaliza en lograr un mejor aprovechamiento de los criterios básicos de la creatividad, es decir, procesos cognitivos en cuanto a la fluidez, originalidad, flexibilidad, elaboración y destreza, así como realizar una reflexión metodológica a cerca de las bases de la creatividad y su desarrollo para entender cómo se debe actuar en un contexto en donde interactúan docentes y estudiantes, el propósito debe estar dirigido a que se integre de manera transversal la creatividad en el currículo y en todos los niveles de la educación.

Para ello, se requiere formar una idea de lo que se quiere intervenir y trabajar. (Lipman, 1991) explica la conexión del pensamiento de orden superior que implica tanto pensamiento creativo como crítico, donde a su vez “el pensamiento creativo implica destreza, arte y juicio creativo” (p. 64). Es allí; donde el arte entra a jugar un papel fundamental ya que este, en todas sus manifestaciones, constituye una característica esencial que identifica al ser humano y que a lo largo de la historia ha permitido transmitir la cultura en toda su extensión; a través de esté percibimos y reconocemos el mundo que nos rodea.

El interés por abordar esta temática; está determinado en gran medida; porque se debe tener en cuenta que en los primeros años y de forma natural el niño juega, canta, baila, dibuja y que todas estas actividades hacen parte de correcto desarrollo neuromotor, sensorial, cognitivo, emocional que le van a permitir aprender a aprender.

Es por ello que la creatividad se debe tener en cuenta en la educación como una necesidad evidente; con ello se puede llegar a dismantelar el pensamiento y la actitud pesimista que tiene los alumnos hacia las matemáticas, “la educación artística es una necesidad” ya que “nos permite adquirir una serie de competencias y rutinas mentales que están en plena consonancia con la naturaleza social del ser humano y que son imprescindibles para el aprendizaje de cualquier contenido curricular”(Guillen, 2015 p. 4).

Para llevar a cabo la propuesta neuropsicológica se determina unos objetivos, los cuales consisten en la aplicación de test de pensamiento creativo CREA y el test de inteligencias múltiples de Gardner, así como determinar y estudiar la relación de las dos variables propuestas teniendo como muestra a estudiantes de educación primaria entre los 7 y 10 años, para el diseño de una propuesta de intervención con énfasis artístico.

Finalmente como parte de la investigación de tipo descriptiva, con enfoque cuantitativo - cualitativo surgen las siguientes preguntas de investigación ¿Existe relación entre la creatividad y la inteligencia lógico – matemática para el desarrollo del pensamiento? ¿Cómo la creatividad artística propicia el desarrollo del pensamiento lógico –matemático en estudiantes de primaria entre los 7 y 10 años? Cabe anotar, que existen pocos programas destinados abordar este tipo de habilidades cognitivas, no obstante, existen algunos programas dirigidos a la mejora, por lo que se han revisado algunos de estos programas con el objetivo de tener un marco de referencia previo a la realización de esta intervención, que será ampliado en el siguiente apartado.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Diseñar un programa de intervención neuropsicológica para el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática a través de la creatividad artística en estudiantes de 7 -10 años.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar la inteligencia lógico–matemática en estudiantes de 7-10 años mediante la aplicación del test de inteligencias múltiples de Gardner.
- Evaluar el nivel de creatividad en estudiantes de 7-10 años mediante la aplicación de test de pensamiento creativo CREA.
- Estudiar la relación existente entre ambas variables.
- Elaborar una propuesta de intervención neuropsicológica para el desarrollo de la inteligencia lógico –matemática a través de la creatividad artística.

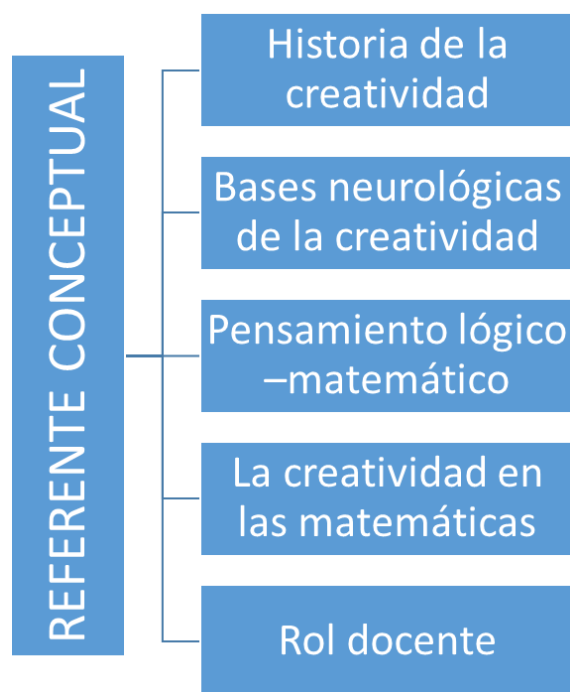
2. MARCO TEÓRICO

—La formulación de un problema es frecuentemente más esencial que su solución, que puede ser tan solo un asunto de destreza matemática o experimental. Plantearse nuevas cuestiones, nuevas posibilidades, ver viejos problemas desde un nuevo ángulo, requiere una imaginación creadora y marca un avance real en la ciencia

Albert EINSTEIN (1938)

En el transcurso de esta investigación surgen conceptos y definiciones claves para el desarrollo y ejecución de la misma, por lo que se ha realizado una rigurosa búsqueda por diferentes medios tales como, bibliotecas, artículos y revistas científicas, páginas Web etc.; que se desarrollarán siguiendo el modelo del siguiente gráfico.

Tabla 1 Referente Conceptual
Fuente: Elaboración Propia



2.1 Historia de la creatividad

A lo largo de la historia; se ha venido dando esbozos de ciertos términos; que han indicado que la creatividad ha estado presente desde el inicio de la humanidad. Concretamente, en la época antigua, se escuchó por primera vez de boca de Arquímedes la palabra “EUREKA” debido a las largas reflexiones acerca de dar respuesta e iluminación a lo que estaba buscando. Por otro lado, las escuelas en Grecia propiciaban el descubrimiento y la invención “No solo era un lugar en donde se dictaba clase, sino también el del espíritu académico e intelectual... donde eran escenarios propicios para el nacimiento de nuevas ideas” (Prada, 2015, p 29).

Fue entonces cuando, la filosofía dio lugar a grandes figuras del conocimiento como Sócrates. Prada, (2015) lo describe como “una figura compleja y misteriosa... fue un personaje multifacético y atrayente” (p. 56). Para este filósofo el don se poseía por inspiración, donde el espíritu es la musa inspiradora del pensamiento. Platón retoma algunas ideas y habla del artista como “instrumento de la divinidad” (Churba, 2013 p.2). Posteriormente en la línea de tiempo, Galton, (1869-1889), padre de la psicología diferencial, estudia el origen de las facultades intelectuales. Postula el origen hereditario de los genios creadores. El genio es explicado por un conjunto de facultades mentales. Posteriormente Ribot, (1839-1916), profesor de Psicología Experimental, refiere en sus escritos la imaginación creadora y tres factores que convergen en la actividad creadora: Lo intelectual, emocional y la inspiración.

Además, cada época histórica conceptualiza el tema de la creatividad desde diferentes perspectivas y paradigmas sociales y culturales, ya que la construcción de la misma proviene de considerar al ser humano como un creador. Es entonces cuando el término y sus conceptos fueron evolucionando paralelamente con el desarrollo del ser humano y el estudio de todas sus dimensiones. Por ello, nos detenemos puntualmente en el campo de la psicología, en donde se ha señalado la importancia de la investigación científica y neurológica de la creatividad.

Se inicia pues, el trabajo de algunos autores al abordar temas alrededor de la imaginación, la iluminación y la invención, convirtiéndose en tema de reflexión, cobrando importancia en los estudios centrados especialmente en el aprendizaje. Por ejemplo, desde las descripciones introspectivas de Poincaré (1923) sobre el pensamiento creador matemático y su aporte a partir de la autoobservación de sus descubrimientos e invenciones y la posterior escritura de los mismos, donde plantea las fases del proceso de invención: fase de preparación, incubación, iluminación y verificación; que después recoge Wallas (1926).

Otros autores en contextos más actuales definen la creatividad como la “capacidad que poseen las personas para producir ideas originales y, a partir de estas, originar materiales nuevos, tomando siempre como referente el contexto social en el que tienen ocasión esas innovaciones” (Rodríguez – Muñoz 2011 citado en Mendoza 2014, p. 14).

Tanto los escritos de Spender (1940) sobre la creatividad poética como los acercamientos psicométricos de Guilford (1956, 1959, 1962, 1967), Getzels y Jackson (1962, 1963), Wallach y Kogan (1965, 1970), Torrance (1962, 1959, 1976); han sido de referencia en las investigaciones para contextualizar y dar a conocer los temas que encierran la creatividad. Sin embargo, el de mayor relevancia y preocupación en la implementación y conocimiento de los procesos que involucran la enseñanza–aprendizaje; se le atribuye fundamentalmente a J. P. Guilford (1950) quien evidenció la importancia de la creatividad, ya que notó la falta de estudios serios sobre ella.

2.2 Bases neuropsicológicas de la creatividad

El estudio de la creatividad implica abordar las funciones cognitivas asociadas a las estructuras cerebrales que indican los procesos creativos. Diferentes investigadores de la neurociencia y la neuropsicología afirman que la creatividad se asocia al funcionamiento de diferentes partes del cerebro, especialmente a la región de la corteza pre-frontal cuyas funciones “son las que hacen al individuo específicamente humano, independiente y dueño de su vida” (Serrano y Montoro, 2015 p. 177). Esta estructura cerebral tiene componentes característicos como la flexibilidad, planificación, toma de decisiones y establecimiento de objetivos indispensables en la creatividad.

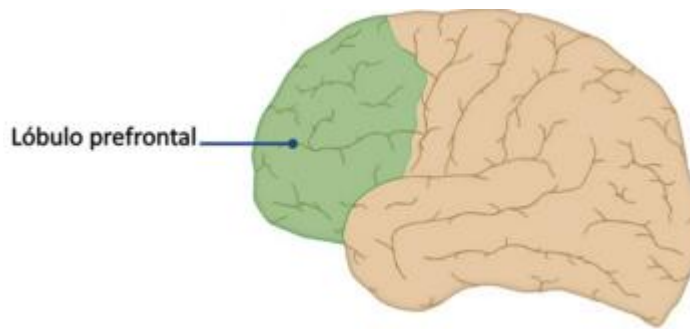


Figura 1 Corteza pre frontal

Fuente: Artículo recuperado en: <http://www.asociacioneducar.com/articulo-egoismo-maduracion-prefrontal.php>

A esto se añade que es en el córtex pre frontal donde se activan las funciones cognitivas cuando es necesario resolver problemas, realizar una operación, etc. En este aspecto, Serrano y Montoro (2015) refieren que en los lóbulos frontales se diseñan planes, se selecciona y coordina las mejores estrategias cognitivas para llevarlos a cabo. Cuando existe un incremento de la complejidad en la solución de problemas se activa principalmente el córtex pre frontal anterior izquierdo.

Un ejemplo de este tipo de investigaciones es la llevada a cabo por Carlsson sobre la relación entre la creatividad e inteligencias múltiples con competencias matemáticas en estudiantes de bachillerato (Carlsson 1999 citado en Montoya, 2014). Él realizó un estudio en el que implementó pruebas de funcionamiento creativo analizando cambios del flujo sanguíneo con técnicas de inhalación de gas xenón, a un grupo muestra de veinticuatro jóvenes, doce de ellos con altos niveles de creatividad y los otros doce con bajo niveles. Los resultados que obtuvo mostraron una alta activación pre frontal en las personas con alta capacidad creativa.

Lo cierto es que, los avances neurológicos sobre la creatividad involucran procesos que llevan consigo la activación de diferentes procesos cognitivos, como la atención, la memoria, el lenguaje; de forma que llevan el control y la integración entre lo racional, lo instintivo, lo afectivo y lo motivacional de la conducta humana. De una manera concreta, Ortiz (2008), explica la implicación del córtex pre frontal y la creatividad de la siguiente forma:

“Esta parte más anterior del córtex pre frontal está implicada, mediante sus múltiples conexiones córtico-corticales y córtico-subcorticales, en la mayoría de las funciones más

complejas del ser humano, que van desde el campo afectivo-emotivo y ético-moral hasta la esfera más compleja del ser humano como es la lógica, el razonamiento, la conciencia o la creatividad” (Ortiz, 2008 p. 187)

Escobar y Gómez, (2006), en el artículo creatividad y función cerebral, hacen referencia a diferentes estudios los cuáles señalan las funciones cognitivas implicadas en la creatividad y las estructuradas cerebrales que se activan, cuando se generan, producen y se desarrollan ideas. Estos autores hacen mención a, que los avances en tecnología en neuroimagen, resonancias magnéticas y tomografías por emisión de positrones han contribuido a esclarecer algunos de los mecanismos cerebrales necesarios para generar creatividad. Contribuyendo a ubicar las estructuras cerebrales activas como “toda la neocorteza y la arquicorteza, así como estructuras subcorticales, el núcleo amigdalino y las diencefálicas (hipotálamo y tálamo) que en conjunto forman parte del sistema límbico, la formación reticular que mantiene el estado de conciencia normal y la conducta de atención, imprescindibles en el proceso creador, y otros núcleos del tallo cerebral relacionados con el sistema nervioso autónomo, que determinan la respuesta visceral asociada” (Escobar y Gómez, 2006, p 391).

En un estudio reciente, en la neurobiología de la creatividad, Chávez (2004 citado en Escobar *et al*, 2006) desarrolla una investigación donde se mide el flujo sanguíneo cerebral por medio de la tomografía computarizada y la aplicación de las pruebas de Torrance. En ella se tomó como muestra a 100 personas, de las cuales 40 eran de perfiles de alto grado académico (investigadores científicos y artistas), otros eran población del común y pacientes psiquiátricos; se aplicó la tomografía a 12 personas que obtuvieron puntajes altos, en la prueba de creatividad; que no tuvieran antecedentes psiquiátricos.

Como resultados, se demostró que “existía correlación positiva, significativa, entre los índices de creatividad y el flujo sanguíneo cerebral en las circunvoluciones poscentral derecha (área de Brodmann-AB-3), precentral derecha (AB 6), frontales media izquierda y derecha (AB 11), parietal inferior derecha (AB 40) y parahipocámpica derecha (AB 35). Estos resultados indican que el pensamiento creativo genera activación predominantemente unilateral... la participación del cerebelo en las funciones

cognoscitivas como se conoce actualmente. El resto de las áreas cerebrales activadas establece la correlación entre el pensamiento creativo y el sistema límbico, dado que toda creatividad va imprescindiblemente asociada a manifestaciones afectivas, viscerales y motoras” (Chávez, 2004, p. 394).

Así mismo, Dennis (2002) habla de dos factores importantes en la creatividad y explica la relación que existe entre creatividad y los conceptos de fluidez ideatoria y pensamiento divergente: La fluidez ideatoria se refiere al pensamiento que se expande hacia fuera para generar nuevas posibilidades e ideas. El pensamiento divergente se lleva a cabo para encontrar soluciones, alternativas a un problema o situación dada, dentro de un sinfín de posibilidades.

Álvarez, (2010) en su investigación sobre el pensamiento divergente, refiere que “la capacidad, la rapidez con la que se encuentra la solución depende de la experiencia... pero lo realmente original del pensamiento creativo es el proceso previo a encontrar la solución, es decir, la capacidad de utilizar la información almacenada en la memoria” (p. 5). Considerando esto, Sternberg, (1998, citado en Álvarez 2010) subraya que la creatividad es un fenómeno de múltiples facetas, tres de las cuales resultan críticas: la inteligencia, el estilo intelectual y la personalidad.

De lo anterior, ciertamente se puede decir que importantes autores e investigadores de grandes escuelas nos siguen facilitando la comprensión e interpretación acerca de lo que a nivel neurológico, psicológico y emocional ocurre en el proceso de la creación; teniendo en cuenta que esta es una habilidad que puede desarrollarse, mejorarse e impulsarse.

2.3 Pensamiento lógico – matemático

A lo largo de la historia se ha pensado que la inteligencia es una capacidad unitaria de abarca varias capacidades; sin embargo Gardner, (1983 citado por Ferrando, M. Prieto, M. Ferrándiz, C y Sánchez. C.) en su investigación sobre inteligencia y creatividad se contrapone a este enfoque reduccionista; proponiendo la teoría de las inteligencias múltiples, “se trata de un planteamiento sugerente, e incluso provocador, que permite cuestionar el constructo de la inteligencia más allá de lo cognitivo” (p. 28).

Para este autor la inteligencia es “un potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o para crear productos que tiene un valor para una cultura” Gardner, (2010 citado en Montoya 2013 p. 22). Es por ello que se plantea la creación de criterios que responden a características específicas que se reconocen de acuerdo al desarrollo biológico, neuropsicológicos y psicológico del ser humano.

Según lo anterior, su teoría consiste en reconocer ocho inteligencias diferentes e independientes, que son: Lingüística, lógico-matemática, musical, corporal-cinestésica, viso-espacial, intrapersonal e interpersonal y naturalista. Cada una de ellas tiene cuestiones básicas a resaltar.



Figura 2 Inteligencias Múltiples

Fuente: Artículo recuperado en: https://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/cmessina/PPT/inteligencias_multiples.pdf

De forma breve podemos definir las inteligencias de este modo:

- Inteligencia lingüística: Se destaca la capacidad que tiene la persona en el manejo del lenguaje de forma eficaz, la comprensión, expresión y manejo de otros idiomas.
- Corporal-cinestesica: Radica en la habilidad de implementar y utilizar el propio cuerpo de forma controlada, habilidosa y diferenciadamente.

- Inteligencia musical: Las personas desarrollan características y habilidades en relación a producir y apreciar tonos, ritmos y melodías.
- La inteligencia interpersonal: Se destaca personas que poseen habilidades para notar y distinguir los estados de ánimo, temperamentos y motivaciones en otros individuos.
- En la intrapersonal: La persona tiene control de su propia vida, logrando discriminar sentimientos, habilidades, debilidades propias para usarlas como guía de su propia conducta.
- Inteligencia naturalista implica el desarrollo de la afinidad por la naturaleza, las personas que la poseen logran comprender con mayor asertividad el mundo que le rodea.

Finalmente y a la que se amplía en el presente apartado Gardner (1999), define inteligencia la inteligencia lógico-matemática, como la inteligencia que hace posible, realizar cálculos, cuantificar, establecer y comprobar hipótesis; que involucran componentes referentes a la realización y procesamiento de la información numérica.

Su localización a nivel cerebral se encuentra en los lóbulos parietales izquierdos y las áreas temporal y occipital, áreas que se activan cuando se requiere realizar cálculo automático a nivel mental y escrito.

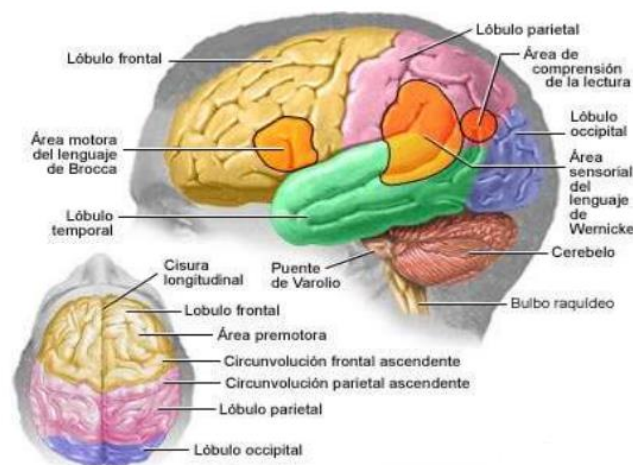


Figura 3 Áreas Cerebrales

Fuente: Artículo recuperado en: https://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/cmessina/PPT/inteligencias_múltiples.pdf

El desarrollo de este pensamiento, según Amstrong (1994), comienza desde las primeras edades siendo la adolescencia y los primeros años de la vida adulta las etapas en las que consolida y se logra el máximo desarrollo. Existen nociones básicas que si no son adquiridas pueden ocasionar problemas futuros. A causa de ello, Salgado y Espinoza (2014); refieren que la correspondencia, clasificación, seriación, conservación, reversibilidad, proporcionalidad, numeración son nociones necesarias que deben irse interiorizando como parte del proceso de adquisición de las matemáticas.

A las personas que manifiestan un buen razonamiento matemático, les atrae y les gusta los números, realizan formulas, resuelven operaciones, experimentan, se familiarizan con conceptos de cantidad, tiempo, siempre establecen relaciones entre objetos. Salgado et.al, (2014) coincide en que “los efectos emocionales, actitudes y creencias de los estudiantes son factores claves en su desempeño en las matemáticas”. (p. 350).

2.4. Creatividad en las matemáticas

Las relaciones entre creatividad y matemáticas en la resolución de problemas son evidentes. Alberdi (2010) en su artículo “la resolución de problemas: clave para mejorar la competencia matemática en el bachillerato”, pone de manifiesto la importancia de involucrar la creatividad para resolver problemas y el enfrentamiento de los mismos en el desarrollo y estimulación de la capacidad creativa. Este artículo expone algunas consideraciones sobre cómo surgen las ideas en matemáticas, a través de las fases del proceso creativo, tomando como base investigativa el pensamiento de grandes matemáticos como Leibniz, Polya o Poincaré.

En contra parte, Renzulli, (1977 citado en Ferrando, *et, al.* 2005) dice que “la creatividad y la inteligencia son realidades distintas, que en determinadas circunstancias se superponen, pudiéndose hallar juntas...propone el modelo de los tres anillos que son la creatividad, la inteligencia y la persistencia en la tarea” (p. 26), de tal manera que puede que el estudiante altamente creativo poduce mayor número de ideas, o el estudiante que convencionalmente persiste en la tarea aprendiendo la lección de memoria.

No obstante, es de considerable importancia la relación de estas dos variables; como fundamento en el enriquecimiento que aportan en el desarrollo del aprendizaje. En este aspecto, la investigación de García, (2014) sobre el pensamiento creativo en la solución de problemas dentro del aula de matemáticas; expone la necesidad de potenciar el pensamiento creativo en los estudiantes, en el área de matemáticas, mejorando la resolución de problemas y la aplicación de estos conocimientos en la vida diaria.

Gardner, (1993) postula el reconocimiento de la inteligencia y la creatividad, donde estas deben comprenderse como fenómenos estrechamente relacionados, caracterizando la persona creativa, la cual elabora, produce nuevos y novedosos planteamientos a problemas, que muestra de forma consistente y en un campo su creatividad.

Ervynck realiza una descripción de la naturaleza de la creatividad matemática y cómo funciona, dando una definición acertada en donde “La creatividad matemática es la capacidad para resolver y/o desarrollar el pensamiento en estructuras, teniendo en cuenta la peculiar naturaleza lógico-deductiva de la disciplina y la adecuación de los conceptos generales a los que es importante en matemáticas” (1991, citado en García, 2014, p. 37).

El autor evidencia que la creatividad matemática no ocurre en el vacío; sino que necesita un contexto que incluya una preparación del individuo y unas experiencias previas. Además, describe cinco componentes de la creatividad matemática: El estudio, la intuición, la imaginación, la inspiración y los resultados. A esto se le suman las aportaciones de Salgado, *et.al* (2014); frente a las estrategias para ayudar a los estudiantes en matemáticas, quien considera el desarrollo de conceptos básicos, así como un adecuado desarrollo de la percepción visual, auditiva, organización espacial y temporal, atención y memoria; procesos neuropsicológicos necesarios para el aprendizaje.

Las destrezas matemáticas son efectivas según Salgado, *et.al* (2014); cuando:

- Existe una secuencia progresiva en el aprendizaje
- Se dé el aprendizaje en un contexto significativo.
- El estudiante tenga una actitud positiva frente al aprendizaje de la matemática.

El estudio anteriormente citado, consiste en el esfuerzo que se hace al familiarizarse con el problema, lo que crea en la mente estructuras conceptuales que contienen el potencial para la creatividad. La intuición es el producto de la acción de esas estructuras conceptuales de datos. A su vez, las intuiciones pueden llevar a la imaginación y a la inspiración a que formulen resultados requeridos, al principio de una forma imperfecta pero luego mejorada por reflexión el orden formal deductivo García, (2014)

Otras investigaciones han dado lugar a establecer que, en un ambiente, los recursos y la didáctica; adecuadas, basadas en la creatividad, logran estimular y desarrollar la fluidez de las ideas, la flexibilidad de pensamiento y la originalidad, “perspectivas que buscan convertir la clase en una comunidad de investigación cognitiva, cooperativa y compartida” (Lipman, 2001, p. 268).

En esta línea, Hernández, (2014) en su trabajo final de maestría, propone estrategias didácticas; para orientar el conocimiento matemático, basado en el juego, midiendo la incidencia de la lúdica, la creatividad y el interés en el aprendizaje de los estudiantes, demostró un mejor desempeño y mejoramiento en la actitud de los estudiantes frente a las matemáticas; generando beneficios desde el punto de vista didáctico y pedagógico.

No cabe duda de, que se han realizado investigaciones que han demostrado lo oportuno de involucrar en el aprendizaje, el proceso creativo considerando las fases de Wallas (1926): preparación, incubación, iluminación y verificación, identificando el momento creativo en que se encuentran los estudiantes en el aula. Un buen ejemplo, encontramos en Edo, (2008), en su artículo “Matemáticas y arte en educación infantil, donde hace referencia a un estudio en matemáticas y arte en educación infantil donde se pone en marcha una propuesta interesante en el aula de clases; donde se propone la observación, el análisis y la interpretación de obras de arte y la producción de creaciones plásticas inspiradas en ellas; donde paralelamente se van interiorizando conceptos matemáticos y geométricos; creando situaciones en el aula interesantes, ampliando los conocimientos lógico – matemáticos, el interés y la motivación por esta área.

Sánchez, (2012) en su trabajo fin de master en educación infantil, concluye la correlación entre las inteligencias múltiples y la creatividad, con el objetivo de mejorar la creatividad

de los estudiantes. Señalando la importancia de identificar los puntos fuertes de los alumnos para potencializar y optimizar el aprendizaje. En el mismo; cita a de la Torre (2006) evidenciando que el fomento de la creatividad se obtiene un pensamiento reflexivo, original, flexible, autónomo en la resolución de situaciones.

Cabe resaltar la importancia invaluable del arte como proceso creativo, relacionado al desarrollo del pensamiento lógico – matemático, ya que, no solo se puede interpretar en la estimulación estética, sino que también estimula el hallazgo de soluciones novedosas necesarias para la transformación de paradigmas tradicionales, favoreciendo la individualidad y autoestima de los estudiantes, donde los niños y niñas acceden al conocimiento a través del juego, la creatividad y la expresión artística. Koh, (2005) afirma que la expresión plástica, se trata de “leer” de interpretar y producir imágenes como una forma de comunicación y disfrute, descubriendo e identificando los elementos básicos de su lenguaje.

Lenguaje en la interpretación de problemas, en el descubrimiento de nuevas ideas, en el desarrollo de perspectivas más lógicas de la realidad y la transformación de la misma; por lo que el arte se vuelve una actividad “dinámica y unificadora” Lowenfeld (1985); para poder entender el mundo y plasmar una visión de este. Finalmente, se pretende entender la definición de pensamiento creativo “como aquel pensamiento que conduce al juicio, orientado por el contexto, autotrascendental, y sensible a criterios... que busca orientar el pensamiento en una dirección u otra” (Lipman, 2001 p. 265-266).

2.5 El papel del docente

En el desarrollo del pensamiento lógico–matemático, concretamente en la enseñanza de las matemáticas, a veces, o más bien casi siempre, se torna difícil, complicado y tedioso para algunos docentes, puesto que la postura inmotivada y desanimo por algunos alumnos que tienen actitudes negativas hacia esta materia; no propicia el mejor ambiente llevando al bajo rendimiento.

Es por ello, que el papel del docente y la formación del mismo debe ser vista desde “criterios pedagógicos, con coraje y esperanza, con actitud y visión activa... el quehacer

educativo no se ve inmediatamente, se recoge en el mañana” (Castro 1985, p. 17); ya que estamos inmersos en una sociedad que exige cambios sobre todo en el contexto educativo; pero sobre todo debe concebirse como un compromiso que posibilita la significación del papel del docente en la enseñanza - aprendizaje.

Prada (2015) refiere que, dentro de la propuesta pedagógica; destaca la preocupación por el alumno y la enseñanza del mismo. En este sentido cita a Rousseau, el cual, como gran educador, pensó que el mejor paradigma de la práctica educativa era, justamente, la vida en la naturaleza. La mejor escuela es aquella que no presiona al estudiante, que no le impone una nota, sino que estimula a aprender en una relación sencilla y compleja a la vez.

Alberdi, (2010) refiere la resolución de problemas como la clave para mejorar la competencia matemática en el bachillerato; evidencia como profesores especialmente en el área de Matemáticas, se enfrentan a retos y problemáticas en las que deben propiciar y crear en los estudiantes gusto e interés hacia las mismas, así como ampliar el conocimiento, impulsar en cada uno de ellos la toma de decisiones, a enfrentar situaciones distintas, al desarrollo de la capacidad de análisis, el pensamiento crítico y a trabajar la creatividad.

“Las matemáticas sobre todo son “saber hacer”, siendo indispensable el dominio del conocimiento. El aprendizaje de las matemáticas tiene que impulsar al alumno a la toma de decisiones aprendiendo de esta manera a decidir, tiene que acostumbrarle a estar en situaciones distintas y a enfrentarse a ellas, a desarrollar la abstracción y la capacidad de generalización, a ser crítico, a trabajar la creatividad y a utilizar el lenguaje de una forma concisa y fuera de cualquier ambigüedad” (Alberdi, 2010, p.25). Es por ello, que los problemas deben abordarse y percibirse, antes que, como cuestiones a resolver, como situaciones reales, cotidianas o posibles, a las que debemos estar atentos estudiando detenidamente los pormenores para darles una correcta solución y aplicando la adecuada lógica (Agüera, 1997).

En consecuencia, se puede ir desarrollando en el aula modelos para la estimulación de la creatividad. Fernández y Peralta (1998) refieren algunos modelos de Sternberg y Lubart

(1993), Urban (1990, 1995) y Trefinger, Feldhusen y Isaksen (1990) que resultan de la estructura entre la interacción entre procesos, productos, personalidad y entorno como explicación de la creatividad, convirtiendo al docente en facilitador del aprendizaje; estos modelos muestran la multidimensionalidad de la creatividad, así como la relevancia de conocer los componentes que posee y las relación de los elementos que se desarrollan en el aula; para que de esta manera se identifiquen y faciliten, las pautas y lineamientos para que el docente programe las actividades.

Otra cuestión importante a resaltar, es que el docente debe considerar el pensamiento como una transformación y no como un proceso que emerge de la nada (Lipman, 2001). En este sentido, muchos de los docentes fallan al momento de impartir un conocimiento; por lo que, “El rechazo a las matemáticas es la consecuencia de la “influencia sobre el alumno de variables de naturaleza cognitiva y emocional, muy frecuentemente entrelazadas” y que “el elemento vertebrador de este complejo sistema es la dificultad de las matemáticas y la vivencia que de dicha dificultad tienen los alumnos” (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2004 p. 92).

Es por ello, que los docentes deben considerar no la mera repartición de contenidos sin sentido, si no proporcionar ayuda al otro para dar a luz nuevas y mejores ideas. “Sócrates y Kant abominan a todos aquellos que conciben la creatividad dependiente del pensamiento ajeno. Hemos de pensar de forma autómata y ayudar a que los otros también piensen por sí mismos” (Lipman, 2001 p. 276), es decir, que se puede enseñar a pensar.

Bejarano, (2012) en su artículo la creatividad en el aula, muestra algunas estrategias pedagógicas que puede ser aplicadas en el aula teniendo en cuenta el rol del maestro como creador. Respondiendo el interrogante ¿Cómo desarrollar la creatividad en el aula?; la autora pone de manifiesto las características de la creatividad en los docentes y estudiantes, por lo que cita a (De la Torre, 1997) y a Ortiz, (2001) haciendo alusión a los siguientes aspectos y roles que deben desempeñar y desarrollar en el aula respectivamente.

Rol de los docentes (De la Torre, 1997 citado en Bejarano, 2012, p. 108):

- Tiene una idea clara de qué es la creatividad, y qué se quiere significar con esta palabra.
- Convierte el escenario magistral, en un escenario para la imaginación y la creatividad.
- Es un maestro creador, de las pequeñas cosas pueda hacer grandes cosas.
- Crea un clima de seguridad psicológica, en el que se eliminen temores y bloqueos.
- Favorece la libre expresión, mediante el reconocimiento de todo aquello que, aun no corresponde con lo que se espera, resulta nuevo o valioso. Ello importa, al mismo tiempo, preparar a los estudiantes con recursos de comunicación y expresión.
- Es capaz de enjuiciar, juzgar y valorar los resultados, a fin de que los estudiantes aprendan de los fallos y mejoren en próximas realizaciones.

El rol del estudiante que crea (Ortiz, 2001 citado en Bejarano, 2012, p. 108):

- Es flexible, auténtico, imaginativo, soñador, audaz, curioso, original, tenaz, activo, singular, dinámico, crítico, osado, en fin, polémico en sus modos de actuación.
- Descubre contradicciones en la asignatura que estudia y las diversas variantes y posibilidades de solución.
- Muestra autoconfianza, autoaceptación, una autovaloración adecuada y un pensamiento independiente, divergente y seguro.
- Le atrae descubrir lo nuevo, interpretarlo, asimilarlo y generalizarlo.
- Es concreto, real, objetivo, se concentra en lo fundamental, determina los nexos esenciales del contenido.
- Se motiva ante determinadas tareas docentes que implican esfuerzos mentales y exigen un mayor nivel de razonamiento y de inmersión en procesos creativos.
- Es firme en sus juicios, sólido en sus criterios, profundo en sus valoraciones y maduro en sus opiniones.
- Es capaz de plantear hipótesis y problemas de investigación, seleccionar métodos de investigación y participar activamente en clases.

Por este motivo, es imprescindible tratar de que la enseñanza de las matemáticas sea lo más amena posible, para poder romper estas barreras y aumentar la motivación de los alumnos hacia su aprendizaje. Ryle citado por Lipman (2001) presenta una lista de algunas acciones positivas que realizan los docentes para poder enseñar a pensar:

- No se repiten así mismos; cuando necesitan explicarnos lo mismo, lo comunican de distinta forma.
- Esperan que el estudiante realice cosas por sí mismos con la materia enseñada; que sepa aplicarlo, reelaborarlo, anticiparse, extraer conclusiones y relacionarlo con actividades anteriores.
- No explica las cosas, sino que muestran lo que pretende y anima a que actúen de forma similar.
- Inducen a practicar y re practicar los ejercicios como conversaciones y silogismos
- Tiende una mano al avanzar por senderos familiares para luego abandonarnos y finalizar en recorrido.
- Intencionalmente dan soluciones erróneas para que sean detectadas y discutidas para ser corregidas.
- Fragmentan los problemas complejos en sus ingredientes más simples, para luego animar a resolverlos y hallar nuevas soluciones.

Lipman (2001) especifica que estos es, lo que hacen los buenos docentes de cualquier materia con sus estudiantes. Ryle insiste en la importancia de la conexión entre enseñanza y pensamiento. Resumiendo que “en efecto, la esencia del pensamiento ha de consistir en ser el vehículo común más perfecto para la comunicación didáctica interpersonal cotidiana” (Lipman, 2001 p. 277). Un ejemplo, de poner en marcha lo que Ryle mencionaba acerca de los buenos docentes; es el de Isabel Agüera (1997) donde expone una serie de estrategias básicas que deben tenerse en cuenta para la enseñanza de las matemáticas y que resulte exitosa:

- Desarrollo de lectura reflexiva-comprensiva.
- Estimulación de la capacidad de síntesis.
- Lograr la interiorización de situaciones que requieran solución.
- Estimular la visualización en imágenes de los problemas existentes.

Así que, en conclusión, la búsqueda de técnicas para aplicación en el aula, consiste en la investigación y proactividad del docente ya que son estas la que se implementarán y las que servirán para que el estudiante interiorice y potencialice los procesos cognitivos creativos y los críticos en el pensamiento lógico – matemático.

3. MARCO METODOLÓGICO

En base a lo expuesto en el marco teórico del presente trabajo se plantean las siguientes preguntas:

- **¿Existe relación entre la creatividad y la inteligencia lógico – matemática para el desarrollo del pensamiento?**
- **¿Cómo la creatividad artística propicia el desarrollo del pensamiento lógico – matemático en estudiantes de primaria entre los 7 y 10 años?**

3.1 Objetivos / Hipótesis de investigación

Objetivo General: Diseñar un programa de intervención neuropsicológica para el desarrollo de la inteligencia lógico-matemática a través de la creatividad artística en estudiantes de 7 -10 años.

Objetivos específicos:

- Objetivo 1. Evaluar la inteligencia lógico–matemática en estudiantes de 7-10 años mediante la aplicación del test de inteligencias múltiples de Gardner.
- Objetivo 2. Evaluar el nivel de creatividad en estudiantes de 7-10 años mediante la aplicación de test de pensamiento creativo CREA.
- Objetivo 3. Estudiar la relación existente entre ambas variables.
- Objetivo 4. Elaborar una propuesta de intervención neuropsicológica para el desarrollo de la inteligencia lógico –matemática a través de la creatividad artística.

La hipótesis de trabajo es:

- Hipótesis 1: Existe correlación significativa entre la creatividad y la inteligencia lógico – matemática en el desarrollo del proceso de aprendizaje.
- Hipótesis 2: No existe correlación significativa entre la creatividad y la inteligencia lógico – matemática en el desarrollo del proceso de aprendizaje.

3.2 Diseño

La presente investigación se ha llevado a cabo bajo el diseño no experimental descriptivo de tipo cuantitativo-cualitativo, donde se describe y especifica las características de creatividad y de las inteligencias múltiples en la población muestra de estudio.

Igualmente se ha realizado un estudio correccional, donde se establece la relación entre las variables neuropsicológicas de creatividad e inteligencia lógico-matemática.

3.3 Población y muestra

Para la elaboración de esta investigación, se contó con la participación de 30 estudiantes de educación primaria con edades comprendida entre los 7 y 10 años, que cursan cuarto y quinto de primaria, con la docente titular del curso y directora de la institución del “Gimnasio infantil “mi pequeño mundo” de carácter privado, con énfasis en bilingüismo y artística del municipio de Zipaquirá, situado en el sector de San Carlos. Las familias presentan un nivel socio-económico medio, la mayoría de padres trabajan en los municipios aledaños realizando trabajos a nivel profesional, así mismo se pueden encontrar madres cabeza de familia dedicadas a la venta de forma independiente.

Antes de comenzar con el estudio tuvo lugar una reunión con la directora en la que se determinó la condición respecto al aprendizaje de los alumnos de la muestra, refiriendo que en su mayoría no presentan dificultades importantes en el aprendizaje, así como ningún tipo de discapacidad sensorial y/o comportamental que pueda influir en el resultado de las pruebas.

3.4 Variables medidas e instrumentos aplicados

Las variables objeto de este estudio fueron:

- La creatividad
- Las inteligencias múltiples: Puntualizando en la lógico – matemática

Los instrumentos empleados en esta investigación para la obtención de los resultados se detallan a continuación:

1. Para medir la creatividad se utilizó el test CREA. Inteligencia creativa (Ver anexo 1). Proporciona una medida cognitiva de la creatividad. La finalidad de esta prueba es la “apreciación de la inteligencia creativa a través de una evaluación cognitiva de la creatividad individual según el indicador de generación de cuestiones, en el contexto teórico de búsqueda y solución de problemas” (Corbalán, et al., 2003, p.

3). El estímulo visual que corresponde a la población de muestra fue la aplicación de la lámina A. Para su evaluación se tuvieron en cuenta los criterios establecidos en el manual de interpretación CREA, ubicando los resultados en las siguientes escalas de interpretación:

Tabla 2 Interpretación prueba CREA
Fuente: <http://es.slideshare.net/ipmunoz/crea-33475677>

PC	INTERPRETACIÓN
ALTA 75-99	Sujeto con excelentes posibilidades para el desarrollo de tareas de innovación y producción creativa. Presenta posibles riesgos derivables de una virtual excentricidad o inadaptación social si no hay un desarrollo intelectual acorde
MEDIA 26-74	Este sujeto presenta un moderado nivel en su producción creativa. No destaca por su innovación o búsqueda de soluciones alternativas a los problemas.
BAJA 1-25	Se trata de un sujeto con una limitada capacidad para la producción creativa. No existe un especial interés en él por un cuestionamiento del entorno tal y como le es dado.

2. Para la evaluación de las inteligencias múltiples de Gardner se utilizó un test tomado de la página web orientaciones Andújar (Ver anexo 2) que detalla las características de las inteligencias múltiples en los niños y las niñas. El test tiene 10 ítems por cada inteligencia para un total de 80 afirmaciones, con el objetivo de evaluar las habilidades implícitas en cada una de las inteligencias, donde se cuenta únicamente los criterios reconocidos en la columna positiva (SI) consolidando los resultados en la siguiente tabla:

Tabla 3 Consolidación prueba de inteligencias múltiples
Fuente: <http://www.orientacionandujar.es/2015/05/20/inteligencias-multiples-inventario-o-test-para-ninos-y-ninas/>

TIPO DE INTELIGENCIA								
PARTICIPANTES	LINGÜÍSTICA	LÓGICO MATEMÁTICA	ESPACIAL	CORPORAL CINÉTICA	MUSICAL	INTERPERSONAL	INTRAPERSONAL	NATURALISTA
Estudiante 1								

3.5 Procedimiento

En un primer momento se escogió el problema de investigación respecto a las necesidades educativas, teniendo en cuenta los contenidos de las diferentes asignaturas

del Máster en Neuropsicología y educación, especificando dos variables neuropsicológicas que involucran los procesos de enseñanza–aprendizaje, y en el desarrollo de las habilidades cognoscitivas en los niños y niñas; como son la creatividad y las inteligencias múltiples, resaltando en esta última la inteligencia lógico – matemática.

Posteriormente, se realizó la búsqueda de la documentación teórica respecto al desarrollo de cada una de las variables contempladas para este estudio, donde se resalta la importancia de las mismas en el desarrollo de investigaciones en educación. Se exploraron los instrumentos para la recolección de los datos, escogiendo por su fiabilidad y confiabilidad el test CREA para la inteligencia creativa (Corbalán, et al., 2003), así como el test de inteligencias múltiples de (Gardner 1983).

Se realizaron los respectivos permisos en la institución “Gimnasio infantil mi pequeño mundo”, explicando las generalidades del presente estudio. Los dos test se aplicaron en un día, durante la jornada normal escolar, en el aula de clase y con la docente titular presente al momento de la aplicación.

Se llevó acabo la administración de la Prueba CREA (Corbalán, et al., 2003), donde se impartieron las instrucciones a los estudiantes, iniciando la aplicación del instrumento siguiendo las indicaciones contempladas en el manual así:

1. Que es de forma individual.
2. Alistar previamente lápiz y borrador
3. Se entrega la prueba boca abajo
4. Se completa la información en la parte superior de la hoja
5. Se les pide que observen la ilustración (lámina A)
6. La tarea consiste en escribir brevemente preguntas acerca de lo que les representa la imagen.
7. Hacer el mayor número posible de preguntas.
8. Duración de la prueba 4 minutos.

En un segundo momento se aplicó el test de inteligencias múltiples. Se les recordó a los estudiantes que es un test individual, con una duración de 20 minutos, donde deben leer

detenidamente cada pregunta y marca SI o NO de acuerdo a su forma de aprendizaje, hábitos, conductas y actitudes.

Por último, se procedió a la corrección de las pruebas y a la valoración de los test utilizados como instrumentos de evaluación, se realizó el procesamiento de los datos, el análisis estadístico, la valoración de los resultados obtenidos y la elaboración de las conclusiones, aspectos que se detallan con mayor profundidad en los siguientes apartados.

3.6 Análisis de datos

Se ha empleado el programa Excel de Microsoft- EZAnalyze, para realizar el análisis estadístico de los datos, donde se consolidan las puntuaciones obtenidas de los estudiantes en el test CREA (Corbalán, et al., 2003), según las indicaciones del manual, aplicando la formula ($PD=N-O-An+Ex$) y de las inteligencias múltiples, según la muestra. Para el caso de las variables cualitativas se han obtenido frecuencia y el porcentaje. En el caso de las variables cuantitativas, para las inteligencias múltiples se han obtenido las medias, desviaciones, mínimo y máximo, según los resultados de la prueba; se saca descripción específica de la inteligencia lógico-matemática. Para el test CREA (Corbalán, et al., 2003), se realiza el empleo de una metodología de análisis descriptivo, respecto al total del percentil obtenido por los estudiantes.

Para el cumplimiento del objetivo 3 el procedimiento seguido fue el empleo de la metodología correlacional de Pearson, teniendo en cuenta el número de la muestra y los resultados de los test en las dos variables cuantitativas estudiadas, realizando el correspondiente gráfico.

4. RESULTADOS

Debido a la realización de diferentes pruebas estadísticas para la consecución de cada uno de los objetivos propuestos en la presente investigación, se desarrollarán dichos resultados para cada uno de los objetivos de la siguiente manera:

4.1 Objetivo 1: Evaluar la inteligencia lógico-matemática en estudiantes de 7-10 años mediante la aplicación del test de inteligencias múltiples de Gardner.

El primero de los objetivos es evaluar las inteligencias múltiples de Gardner, haciendo énfasis en la inteligencia lógico-matemática en estudiantes de 7-10 años, para ello se realizó el análisis descriptivo de las variables (media, desviación típica, puntuación mínima y puntuación máxima) (tabla 4).

*Tabla 4 Resultados test inteligencia múltiples
Fuente: Elaboración Propia*

VARIABLES	MEDIA	D.T	MN	MAX
LINGÜÍSTICA	7,200	1,769	3,000	10,000
LÓGICO MATEMÁTICA	6,267	2,303	,000	9,000
ESPACIAL	6,933	1,701	3,000	10,000
CORPORAL CINÉTICA	7,000	1,682	4,000	10,000
MUSICAL	6,700	2,575	2,000	10,000
INTERPERSONAL	6,767	2,161	2,000	10,000
INTRAPERSONAL	7,933	1,574	5,000	10,000
NATURALISTA	8,333	1,422	5,000	10,000

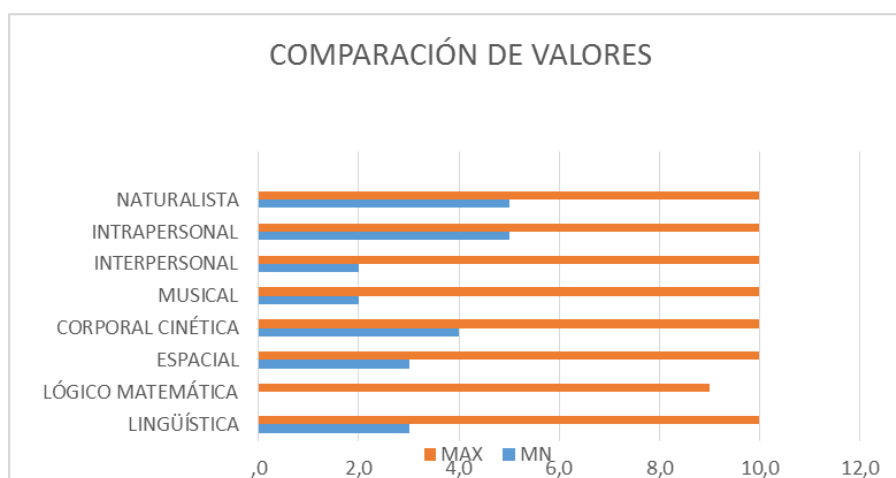
D.T. Desviación típica

Como se puede observar en la tabla 4, aparecen las medias obtenidas para las diferentes inteligencias. Los resultados de la aplicación del test de inteligencias múltiples revelan que por un lado, que las medias obtenidas por la muestra de los estudiantes, a nivel general, se encuentran en un nivel de normalidad respecto a las ocho inteligencias y acorde a sus edades cronológicas; siendo la mínima 2 y la máxima 10. Por otro lado, se logra apreciar una media baja (6,2) en la inteligencia lógico-matemática, esto puede ser debido a que las características y estilos de aprendizaje para valorar esta inteligencia presenta mayor dificultad.

En la tabla 5 se describe los porcentajes específicos puntualizando en la inteligencia lógico –matemática, evidenciándose que de los 30 estudiantes solo 4 superan el rango medio – alto.

*Tabla 5 Porcentaje inteligencia lógico –matemática
Fuente: Elaboración Propia*

PUNTUACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0	1	3,333
2	3	10,000
4	1	3,333
5	3	10,000
6	4	13,333
7	9	30,000
8	5	16,667
9	4	13,333



*Figura 4 Gráfico comparación de valores
Fuente: Elaboración Propia*

4.2 Objetivo 2: Evaluar el nivel de creatividad en estudiantes de 7-10 años mediante la aplicación de test de pensamiento creativo CREA.

Este objetivo tiene como finalidad evaluar la creatividad mediante la implementación de test de pensamiento creativo CREA. Se ha realizado un análisis descriptivo de la muestra y la variable experimental (media, desviación típica, puntuación mínima y puntuación máxima), se relaciona a continuación en la tabla 6.

*Tabla 6 Resultados test CREA
Fuente: Elaboración Propia*

VARIABLE	MEDIA	D.T	MIN	MAX
PERCENTIL	9,17	3,33	4,0	17,0

Para proceder a la interpretación de los resultados, hemos de precisar que la puntuación máxima según los criterios de valoración para el test son de (75-99); los datos recogidos ponen de manifiesto un nivel de bajo rendimiento respecto al pensamiento creativo a nivel general en los 30 estudiantes evaluados. La máxima puntuación obtenida en la muestra fue de 17, lo que indica que la proporción total de los estudiantes se sitúan en un percentil bajo (1-25).

4.3 Objetivo 3: Estudiar la relación existente entre ambas variables.

Este objetivo tiene como finalidad estudiar la relación entre la creatividad y la inteligencia lógico-matemática de los 30 estudiantes evaluados. Por tratarse de dos variables cuantitativas y paramétricas (según evidencia el test de normalidad realizado), los datos se analizaron mediante la correlación de Pearson tal como lo indica la tabla 7

Tabla 7 Correlación de Pearson
Fuente: Elaboración Propia

Correlación de Pearson	,016
N	30,000
P	,931

N: Numero de la población P: Significatividad

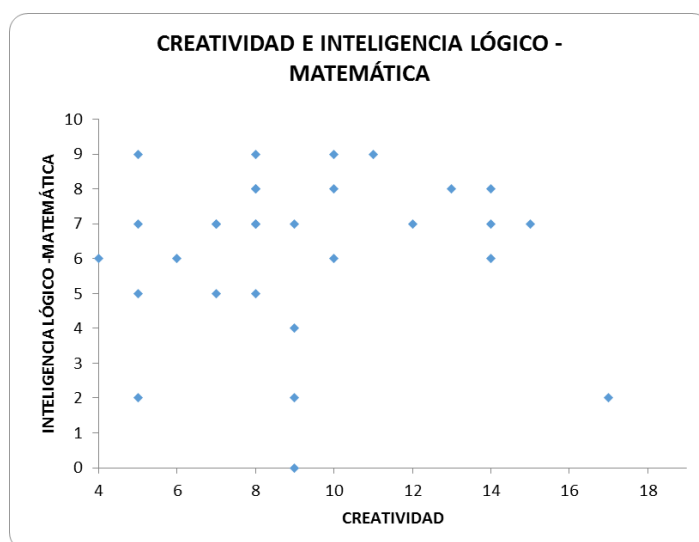


Figura 5 Gráfico de Correlación de Pearson
Fuente: Elaboración Propia

En este caso podemos observar que los coeficientes de correlación entre las variables son muy bajos, lo que indica falta de relación entre la inteligencia lógico-matemática

valorada de forma psicométrica y las habilidades creativas ($p>0,05$) siendo el valor de correlación 0,016. Por lo que, no se encontró relación estadísticamente significativa entre las variables trabajadas.

5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

5.1 Presentación

Este programa de intervención neuropsicológica surge como respuesta a los resultados arrojados en la aplicación y análisis de las pruebas, evidenciándose que aunque no hay relación entre el desarrollo del pensamiento creativo y la inteligencia lógico-matemática, es necesario potencializarlas e integrar las mismas en los programas educativos. Pretendiendo así mismo trascender el plano en el aula, llegando a su implementación en las familias y en la comunidad.

Es por ello que se propone la gestión de este proyecto como orientación metodológica que pueda constituir una función mediadora entre las demandas del estudiante, el currículo escolar y el desarrollo del proyecto educativo institucional. En la que se propone como punto de partida actividades y propuestas para crear otras nuevas; incentivos para la creatividad del docente, de alumnos, la familia y la comunidad, dirigida a mejorar y potenciar principalmente estas dos áreas cognitivas.

5.2 Objetivos

- Promover la inteligencia lógico – matemática y la creatividad de los estudiantes aprovechando el arte como medio de expresión.
- Comprender el arte y sus diferentes expresiones es un lenguaje que en muchas ocasiones permite entender de formas más clara los contenidos matemáticos.
- Crear un espacio lúdico, donde se estimule de forma divertida, capacidades sensoriales, de percepción y pensamiento, convirtiendo el aula en un taller creativo para la adquisición de conocimientos en matemáticas.
- Desarrollar y fomentar el interés y gusto por las matemáticas.
- Permitir, mediante una serie de técnicas de expresión grafico- plásticas: (dibujo, pintura, escultura, grabado, etc.), irse acercando a los objetivos: creatividad, percepción, orden, imaginación, trabajo en grupo, respeto, compromiso, etc. de una forma muy divertida.

5.3 Metodología

Las artes plásticas, dentro del programa de intervención, se presentan como una alternativa creativa llena de posibilidades sensibles donde los estudiantes serán los guías y los gestores de sus vuelos artísticos hacia el desarrollo del pensamiento lógico - matemático. A través de la realización de 5 proyectos que nos ofrece diversas posibilidades de creación plástica, los participantes lograrán apropiarse de medios que les permitirán desplegar todo su mundo imaginario motivado por la fantasía y la sensibilidad que se logra a través de atmósferas apropiadas para la creación.

1. **Proyecto de inicio exploración sensible:** Esta primera etapa permite a los estudiantes desarrollar su sensibilidad frente a los materiales, los colores, las formas, los sonidos y el arte en general a través de talleres sensoriales, esto con el fin de estimular la percepción visual, auditiva, organización espacial y temporal.
2. **Proyecto de Dibujo:** Experimentar con diversos materiales y desarrollar elementos básicos de la expresión gráfica y del volumen a través de composición con puntos, líneas, luz y sombra, trabajando con materiales como carboncillo, sanguinas y tinta china, acercándose al encuadre, la perspectiva y el dibujo experimental. Gracias a la práctica y la experiencia le permitirán al niño interiorizar conceptos, establecer semejanzas y diferencias, clasificar, comparar grupos de elementos etc.
3. **Proyecto de Pintura:** Aproximar al color a través de su reconocimiento, su aplicación y sus efectos, así como a los colores puros y secundarios, colores análogos y complementarios, gamas de colores, escalas cromáticas y contrastes, utilizando lápices de colores, vinilos, acuarelas, acrílicos, pintura al óleo; donde se brinda experiencias de juego y exploración para desarrollar estrategias y destrezas necesarias para el contacto con símbolos matemáticos.
4. **Proyecto de Cómic e Ilustración de cuentos:** A través de diversos escenarios literarios e involucrando la transversalidad con diferentes asignaturas, se construirán personajes, objetos y escenarios gráficos trabajando técnicas con ecolines y tinta china a través de historietas, viñetas, proporción y movimiento del

cuerpo, línea, espacio, creación de composiciones utilizando técnicas mixtas; resolución de problemas matemáticos e interpretación de los mismos con secuencias de láminas.

5. **Proyecto de Plastilina:** De acuerdo a las distintas edades, este proyecto acerca a los niños a las formas y estructuras para elaborar animales, objetos mediante la composición y técnicas mixtas a través del modelado, el ensamblaje, y la construcción de estructuras básicas, utilizando relieves, texturas y combinación de colores. Aproximándolos a nociones de medida, secuencias, clasificación, volumen y cardinalidad.

5.4 Actividades

Grado	Se adapta según el grado de escolaridad
Área	Matemáticas. Aplicando proyectos de transversalidad con otras áreas curriculares.
Intensidad	3 veces/ semana por 1 hora de duración
Materiales	Secos: grafito, carboncillo, pastel. Húmedos: tintas, acuarelas, anilinas. Pigmentos, soportes, aglutinantes, disolventes. Al agua: acuarela, temple, tempera. Sólidas: Arcilla y plastilina. Transfer, linóleo, acetatos, collages, óleo, pastel, acrílico. Papel reciclado, papel maché.

Actividad 1 rasgado y recortado

Objetivo	Desarrollo
Producir y promover destrezas en el reconocimiento de formas y conceptos simples, creando formas figurativas geométricas. Paralelamente se va alcanzado cierto grado de madurez psico – motriz, coordinación fina y gruesa, y el desarrollo de la coordinación visual-motora.	Rasgar tiras de papel rectas, onduladas, en formas de flecos, organizarlas y pegarlas sobre un soporte. Formar figuras geométricas con tiras de papel, rasgar figuras impresas en revistas, realizando formas geométricas. Crear formas que representen frutas u objetos conocidos de forma simétrica, hacer una composición libre con dicha técnica. La composición se puede completar con crayolas o marcadores

Actividad 2 la pintura dactilar

Objetivo	Desarrollo
Expresar a través de la pintura su creatividad. Para la realización de la pintura dactilar se logran muchas formas y composiciones	<p>Estampar toda la mano del niño mojada en tempera en hojas de papel.</p> <p>Estampar las huellas digitales de la siguiente forma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estampar el dedo meñique. 2. Rodando el pulgar. 3. Luego el puño. 4. Por último el lado de la mano. <p>Hacer un dibujo dactilar en una hoja blanca, como árboles, animales, pintar el arco iris.</p> <p>Hacer una composición dactilar libre, manipulando diferentes materiales para poder contarlos, medirlos, compararlo, clasificarlos y armarlos.</p> <p>Realiza trazos de izquierda a derecha con el dedo índice, utilizando tempera para llenar toda la hoja.</p> <p>Trazos de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo con crayones de cera, tempera o con el dedo.</p>

Actividad 3 pintura escurriendo y soplando

Objetivo	Desarrollo
Expresar a través de la pintura su creatividad involucrando el pensamiento matemático y reforzando habilidades básicas de medida, cardinalidad, etc.	<p>Para esta técnica se prepara pintura clara y ligera con témpera y agua, luego en una hoja de papel hasta conseguir una forma, se pueden utilizar varios colores.</p> <p>Para pintar soplando: se prepara una pintura clara (témpera y agua), se hecha esta pintura en una hoja, luego con un pitillo soplas hasta regar toda la pintura para conseguir formas.</p>

Actividad 4 imprimir con cuerdas, vidrio y diferentes objetos

Objetivo	Desarrollo
Promover los dispositivos de aprendizaje y los conceptos matemáticos	<p>Doblar en una hoja por la mitad, colocar sobre una mitad tres cuerdas mojadas en témpera en diferentes colores. Las cuerdas deben tener 30 cm. Cada una. Con la otra mitad de la hoja imprimir suavemente, abrir la hoja y retirar las cuerdas.</p> <p>En una superficie de vidrio dejar caer unas cuantas gotas de témpera de varios colores, luego colocar una hoja sobre el vidrio, imprimir pasando la mano suavemente, retirar la hoja del vidrio y mirar las formas que quedaron impresas en el papel.</p> <p>Se utilizan gran variedad de objetos: carretes de hilos, tapas de envases de diferentes tamaños, pinzas de ropa, cartón corrugado, peine, cepillo, paletas de helado, hojas de plantas.</p> <p>Para imprimir con el pitillo se recortan las partes de pitillo en</p>

forma de brocha formando dos muy fijas, estas se introducen en la témpera luego se imprime en el papel.

Actividad 5 imprimir flotando con creyones de cera sobre papel lija

Objetivo	Desarrollo
Promover los dispositivos de aprendizaje y los conceptos matemáticos.	Elegir varios objetos para frotar, coloque la lija sobre el material, luego frota con colores de cera de diferentes colores, utiliza la lija (600) fina, frota con la parte de la lija. Medir la taza de agua que se utiliza.
Introducir conceptos de fracciones mientras juega.	Compartir con un compañero la mitad de los materiales. Tiras, círculos o ruedas divididas en fracciones. Recortar un pedazo de papel seda de un color fuerte que quede del tamaño de una hoja carta, luego recorta una cartulina del mismo tamaño, pega el papel seda en la cartulina después comienzas a hacer los dibujos con el hisopo remojado en cloro.

Actividad 6 el troquelado

Objetivo	Desarrollo
Promover los dispositivos de aprendizaje en atención y los conceptos matemáticos.	Consiste en hacer un dibujo, arrugar bien el papel lustrillo a el cual se le ha dado una determinada forma, luego se alisa bien el papel, se pinta con témpera del mismo color para permitir que el mismo color se introduzca en las ranuras quebradas, luego se pega el papel lustrillo sobre la figura complementando con marcadores finos las partes faltantes del dibujo.

Actividad 7 el collage en volumen

Objetivo	Desarrollo
Promover los dispositivos de aprendizaje en atención y los conceptos matemáticos.	Esta es una técnica donde se utiliza el rasgado, es muy fácil de aplicar y le permite al niño ejercitar su motricidad fina. La técnica consiste en hacer una composición, rasgar las tiras de papel, periódico o revista, luego enrollarlas y colocarlas en varias partes de la composición, esta técnica va acompañada con témpera, crayones de cera y marcadores finos

Actividad 8 pulsar con aguja punta roma

Objetivo	Desarrollo
Promover los dispositivos de aprendizaje en atención y los conceptos matemáticos.	Esta técnica le permite al niño el dominio de los dedos, precisión de los movimientos y coordinación psico-motriz. La técnica consiste en hacer siluetas con creyones de cera, luego pulsar al derecho y al revés las líneas de las figuras.

Actividad 9 ensartados

Objetivo	Desarrollo
Promover los dispositivos de aprendizaje en atención y los conceptos matemáticos y secuencias.	La técnica consiste en ir introduciendo un hilo a través del orificio de macarrones, cuencas de collares. Formar collares, pintar collares de pasta con témpera. Hacer collares de papel.

Actividad 10 la papinflexia

Objetivo	Desarrollo
Promover los dispositivos de aprendizaje en atención y los conceptos matemáticos.	En esta técnica se logran destrezas que el niño necesita para el aprendizaje de la escritura, en el segundo nivel se comienzan por nombrar los doblados y plegados más sencillos, para el tercer nivel doblados y plegados.

Actividad 11 trenzados

Objetivo	Desarrollo
Promover los dispositivos de aprendizaje en atención y los conceptos matemáticos.	Los trenzados son actividades muy desarrolladas por los niños, tienen una base motriz muy grande, le permite al niño adquirir destrezas necesarias para el aprendizaje de la espacialidad. Trenzado de plantillas en cartulina de construcción: pintar y recortar las plantillas en cartulina, luego trenzar con pabilo, estambre o trenzas. Trenzar un pez: recortas 10 tiras de papel de 1 cm. Cada una, trenzas y formas el pez, en una hoja, cortar cuatro tiras de cada lado diagonal y dejar las dos, del medio más larga para formar la cola. Hacer un dámelo: recortar 8 tiras de papel lustrillo negro, 8 blancas de 1 cm. Y medio cada una, recortar un cuadrado de cartulina y trenzar el dámelo.

Actividad 12 formas geométricas

Objetivo	Desarrollo
Promover los dispositivos de aprendizaje y los conceptos matemáticos específicamente las figuras geométricas	Un árbol: con un círculo grande verde y un triángulo pequeño marrón. Un tren: con un rectángulo pequeño negro, un cuadrado pequeño negro, cuatro cuadrados grandes en azul, amarillo, verde y rojo, ocho círculos marrones. Un gato: Con dos círculos marrones, uno grande y uno pequeño, dos círculos pequeños negros, dos triángulos marrones, seis líneas rectas y una curva. Una carpa de indio: con un triángulo amarillo grande, un triángulo pequeño naranja, dos líneas marrones pequeñas.

Una casa: con un triángulo marrón grande, dos rectángulos pequeños amarillos, un rectángulo pequeño rojo, un cuadrado verde grande, un rectángulo amarillo.

Un árbol de navidad: con una estrella amarilla, seis círculos rojos pequeños, un triángulo verde grande, un cuadrado marrón pequeño.

Una mariposa: con dos corazones amarillos, un rectángulo verde, dos líneas marrones

Una flor: con cinco círculos violeta grande, un círculo pequeño amarillo, una línea verde semi-curva.

Actividad 13 títeres

Objetivo	Desarrollo
Construir y desarrollar la creatividad, la imaginación, para la realización y manejo de títeres que influye positivamente en su expresión corporal.	Elaboración de títeres en bolsas de papel, de fieltro, corcho, medias y de pasta de papel. Se pueden trabajar las tablas de multiplicar, desarrollar habilidades de medida y resolución de problemas.

Actividad 14 el collage

Objetivo	Desarrollo
Promover los dispositivos de aprendizaje y los conceptos matemáticos específicamente las figuras geométricas	Con pedacitos de papel y pedacitos de tela, con recortes de revistas y otros materiales puedes realizar un collage sobre la superficie de la cartulina o papel, puedes combinar diferentes materiales.

Actividad 15 el mosaico

Objetivo	Desarrollo
Promover los dispositivos de aprendizaje y los conceptos matemáticos específicamente las figuras geométricas	Se promueven la resolución de problemas y el razonamiento lógico, a través de la realización de problemas, esta técnica consiste en hacer dibujos y formas en una hoja de papel, donde luego se colocan pequeños trozos de papel de seda, lustrillo, cartulina o granos para decorar.

Actividad 16 el moldeado con plastilina y texturas

Objetivo	Desarrollo
Desarrollar la coordinación fina, sensaciones táctiles, fortalecer la atención, la	La actividad consiste en preparar la plastilina, dividirla en cuatro porciones, se añade arena a una de las porciones, aserrín a otra, piedras pequeñas a la tercera, se deja una sin nada. Mientras van jugando y explorando los materiales se

memoria, exploración de van haciendo preguntas con relación a la cantidad, nociones propiedades y atributos básicas, fracciones etc. de los objetos.

5.5 Evaluación

Una vez llevadas a cabo las actividades planteadas, el objetivo es evaluar el programa de intervención neuropsicológica para determinar, si el desarrollo del proceso ha sido dinámico, continuo y sistemático; ajustado a las necesidades de enseñanza-aprendizaje y a la mejora de la misma; desde el punto de vista de los estudiantes y docentes; esta evaluación se desarrollará de la siguiente manera:

- Heteroevaluación: De forma conjunta el docente y sus estudiantes valorarán los trabajos y ejercicios realizados en clase, la participación y colaboración de todos en la realización de los mismos.
- Coevaluación: Por grupos se reunirán los estudiantes, donde evaluarán el desempeño a través de la observación que han hecho de sus propios compañeros en la realización de los trabajos y la colaboración en el aprendizaje.
- Autoevaluación: De forma individualizada se realizará valoración de los propios conocimientos, teniendo en cuenta que es un acto reflexivo frente a mi propio aprendizaje y esfuerzo realizado.

De esta forma el docente utilizará la información recogida para valorar si los estudiantes están aprendiendo y desarrollando habilidades, así como la motivación y el interés puesto en el aprendizaje.

5.6 Cronograma

En el siguiente cronograma aparecen las 16 sesiones que se van a llevar a cabo de acuerdo con los proyectos a realizar y la sesiones requeridas para el desarrollo de las mismas.

Proyecto	Actividades	Sesión
Proyecto de inicio exploración sensible	Presentación del programa: Actividad 1 Rasgado y recortado Actividad 2 la pintura dactilar Actividad 3 Pintura escurriendo y soplando Actividad 4 imprimir con cuerdas, vidrio y diferentes objetos.	3 sesiones/ semana por 1 hora de duración
Proyecto de Dibujo	Actividad 5 imprimir flotando con creyones de cera sobre papel lija Actividad 6 el troquelado Actividad 7 el collage en volumen	3 sesiones/ semana por 1 hora de duración
Proyecto de Pintura	Actividad 8 pulsar con aguja punta roma Actividad 9 ensartados Actividad 10 la papinflexia	3 sesiones/ semana por 1 hora de duración
Proyecto de Cómic e Ilustración de cuentos	Actividad 11 trenzados Actividad 12 formas geométricas Actividad 13 títeres	3 sesiones/ semana por 1 hora de duración
Proyecto de Plastilina	Actividad 14 el collage Actividad 15 el mosaico Actividad 16 el moldeado con plastilina y texturas	3 sesiones/ semana por 1 hora de duración
Evaluación	Evaluación estudiantes con docente.	1 sesión de 1 hora
Reunión de cierre	Reunión con docentes y padres de familia para cierre de programa	1 sesión de 1 hora

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El propósito de la investigación es analizar la relación existente entre la creatividad y la inteligencia lógico –matemática en el desarrollo del proceso de aprendizaje, estableciendo como objetivo principal el diseño de un programa de intervención, partiendo de la evaluación de estas dos variables neuropsicológicas; lo que llevó a las siguientes conclusiones:

- Los niveles de creatividad de la muestra fueron bajos situándolos concretamente en los percentiles 1-25 tal como indican la interpretación de los resultados según el manual del test. Los resultados muestran que los alumnos evaluados tienen limitada capacidad para la producción creativa.
- La puntuación obtenida en la inteligencia lógico – matemática muestra que es baja en relación a los puntajes obtenidos en las demás inteligencias siendo la mínima cero y la máxima 9, evidenciándose, menor interés en los aspectos y características de esta inteligencia.
- El estudio correlacional de las variables, confirma la hipótesis planteada N°2 **“No existe correlación significativa entre la creatividad y la inteligencia lógico-matemática en el desarrollo del proceso de aprendizaje”**. Según los resultados no se encontró una relación estadísticamente significativa entre la inteligencia lógico- matemática y la creatividad.

En primer lugar, los resultados indican que no se encontró relación entre las dos variables, sin embargo lo autores Ferrando, *et, al*, (2005) en su trabajo investigativo, manifiestan “que la relación entre creatividad e inteligencia cambia según el constructo de la inteligencia”; así mismo la relación de creatividad y la inteligencia parece un tópico que han tratado de resolver muchos autores respecto a las posturas las cuales el ser creativo se relaciona significativamente con el grado de inteligencia de una persona.

Wallach y Konga (1965 citados en Ferrando, *et, al*, 2005) dicen que “al igual que se puede demostrar la existencia de diferentes grados de aptitud cognitiva o inteligencia, también se pueden establecer niveles de creatividad, pero como algo independiente de la inteligencia, y que con justicia se puede llamar creatividad” (p.23).

En planteamientos hechos por Guilford (1950 citado en Ferrando, *et, al*, 2005) refiere que sin bien no se encuentra relación entre la inteligencia y la creatividad, se debe principalmente a que las pruebas de inteligencias, no miden en su totalidad aptitudes, que están directamente implicadas en la creatividad. “Guilford no esta asumiendo que la creatividad fuese cosa distinta de la inteligencia, sino más bien que una parte de está (el pensamiento divergente) no estaba siendo medida en los test estandarizados de inteligencia. Por tanto, estaba asumiendo que la inteligencia es un constructo amplio en el cual se enmarca la creatividad” (p. 23).

No obstante, este estudio evidencia que independientemente de los resultados, es de importancia generar y potencializar espacios creativos que promuevan la inteligencia lógico–matemática, estimulando el pensamiento que hace posible realizar cálculos, cuantificar, establecer y comprobar hipótesis; que involucran componentes referentes a la realización y procesamiento de la información numérica en términos de Gardner (1999).

Estos espacios, en el desarrollo del pensamiento creativo podrían generar en los estudiantes mejores resultados en el área de matemática, reafirmando lo que Alberdi (2010) manifiesta, en relación a que involucrar la creatividad es necesario para resolver problemas para el enfrentamiento de los mismos en el desarrollo del pensamiento analítico y creativo. Así mismo García, (2014) expone la necesidad de potenciar el pensamiento creativo en los estudiantes, en el área de matemáticas, mejorando la resolución de problemas y la aplicación de estos conocimientos en la vida diaria.

Asumir la creatividad en los procesos de enseñanza-aprendizaje es un reto, ya que, como se evidencia en este trabajo respecto a los bajos niveles de creatividad en los resultados de los estudiantes evaluados, asociado a otros procesos neuropsicológicos como la atención y las estrategias que se emplean en el aula por parte de los docentes; dejan ver que se continúa perpetuando una enseñanza automática, pasiva y sin sentido en su aplicación. Es por ello que las aportaciones de Salgado, *et.al* (2014) frente a las

estrategias para ayudar a los estudiantes en matemáticas, mencionan la necesidad de incluir el desarrollo y la estimulación de procesos como la percepción visual, auditiva, organización espacial y temporal, atención y memoria; necesarios para que se dé el aprendizaje.

Por lo tanto, se debe pensar de forma interdisciplinaria en la formación de la creatividad en los estudiantes. En este sentido el docente debe ser capaz del partir de la motivación y los intereses de los estudiantes dando lugar a establecer que, en un ambiente, los recursos y la didáctica adecuadas, basadas en la creatividad, logran estimular y desarrollar la fluidez de las ideas, la flexibilidad de pensamiento y la originalidad, “perspectivas que buscan convertir la clase en una comunidad de investigación cognitiva, cooperativa y compartida” (Lipman, 2001, p. 268).

También se pudo observar en los resultados la baja puntuación de la inteligencia lógico – matemática respecto a las otras inteligencias, evidencia que las competencias matemáticas no son muy afines respecto a los intereses de los estudiantes, resultados que eran esperados. Sin embargo, no se puede dejar a un lado que estas competencias también van ligadas al desarrollo de las otras inteligencias. Sánchez, (2012) evidencia en su investigación la correlación entre las inteligencias múltiples y la creatividad, con el objetivo de mejorar la creatividad y las matemáticas en los estudiantes, señalando la importancia de identificar los puntos fuertes de los alumnos para potencializar y optimizar el aprendizaje.

En síntesis, se puede y se debe desarrollar, promover y estimular la creatividad en el aula como alternativa para contribuir a la fortalecimiento y motivación de las habilidades lógico – matemáticas, a través de la implementación de proyectos de artes, donde se pueden llegar a soluciones novedosas, en la transformación de paradigmas tradicionales, mejorando la relación existente entre enseñanza-aprendizaje, la individualidad y autoestima de los estudiantes, accediendo al conocimiento a través del juego, la creatividad y la expresión artística. Koh, (2005) afirma que la expresión plástica, se trata de “leer” de interpretar y producir imágenes como una forma de comunicación y disfrute, descubriendo e identificando los elementos básicos de su lenguaje.

6.1 Limitaciones

Las principales limitaciones encontradas en el desarrollo del presente estudio fueron las fallas evidentes al momento de la aplicación de las pruebas, ya que se observó dificultad en algunos estudiantes a nivel de atención y seguimiento instruccional que pudieron afectar los resultados, sobre todo en la aplicación de la prueba CREA, ya que a pesar de las instrucciones que se dieron, fueron transmitidas de forma secuencializada y que posteriormente se resolvieron inquietudes. Muchos de ellos nuevamente preguntaron respecto a la prueba justo al momento de llevarla a cabo.

Así mismo, la adquisición y posterior consolidación del código lecto–escrito para los grados de cuarto y quinto de primaria aún está en desarrollo, por lo que en la redacción de preguntas fueron muy concretos en la generación de las mismas.

Otra limitación fue en la aplicación de la prueba de inteligencias múltiples de Gardner, ya que había ciertos términos, que dificultaron la comprensión de afirmaciones en cada una de las inteligencias expuestas, lo que llevo a que parte de los alumnos evaluados se detuvieron a preguntar desplazando su atención y concentración en la misma.

6.2 Prospectiva

A la luz de los resultados obtenidos en el presente trabajo, como futuras líneas de investigación que se pueden llevar acabo encontraríamos la posibilidad involucrar estudios respecto al papel que desempeña el docente en la enseñanza de la creatividad en sus alumnos, de cómo estimula y propicia el desarrollo de los procesos neuropsicológicos implicados en el aprendizaje.

Así mismo se puede profundizar la relación entre la creatividad y el desarrollo del pensamiento crítico en el aula. Otra línea que podría realizarse es analizar la relación entre creatividad y las inteligencias múltiples para la aplicación de un proyecto de intervención transversal en las diferentes áreas del conocimiento que se imparten en los colegios, que generarán modificaciones al currículo, en los propios contenidos, la forma en que se transmiten y se evalúa.

Profundizando el tema de la creatividad se podrían abordar otros procesos neuropsicológicos involucrados como el desarrollo de una línea de investigación dedicada a mejorar las habilidades atencionales en los estudiantes promoviendo la creatividad en el aula. Dando el punto de partida la mejora de la motivación y el interés de los estudiantes al aprender.

Finalmente, el desarrollo de este proyecto representa el punto de partida para cambiar la didáctica en la enseñanza de las matemáticas y contribuir al desarrollo del pensamiento lógico–matemático en el aula, donde se brindar algunas directrices respecto a la importancia de la creatividad en el aprendizaje potenciando el pensamiento y fortaleciendo el proceso de enseñanza – aprendizaje.

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1 Referencias bibliográficas

- Alberdi, E. (2010) La resolución de problemas: clave para mejorar la competencia matemática en el bachillerato. Sigma: revista de matemáticas, Nº. 35, p. 25-34.
- Álvarez, E. (2010). Creatividad y pensamiento divergente. Desafío de la mente o desafío del ambiente, volumen (1), 1-28. Recuperado de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/434209/Creatividad_y_pensamiento_divergente.pdf
- Bejarano. J. (2012). La creatividad en el aula. Revista Unimar, No 59, p. 105-117.
- Campos. A y González M. (1993). Creatividad y rendimiento académico en estudiantes de bellas artes, ciencias y letras, volumen (1) 19-28. Recuperado de https://dspace.usc.es/bitstream/10347/459/1/pg_020-029_adaxe9.pdf
- Edo, M. (2008). Matemáticas y arte en educación infantil. Revista de didáctica de las matemáticas, No 47 p. 37-53.
- Esquivas, M.T. (2004). Creatividad: Definiciones, antecedentes y aportaciones. Revista Digital Universitaria, No 1 Volumen 5, p. 2-17.
- Ferrando, M, Prieto, M, Ferrándiz, C. y Sánchez, C. (2005). Inteligencia y creatividad. Departamento de psicología evolutiva y de la Educación facultad de psicología. Recuperada de <http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/new/ContadorArticulo.php?101>.
- García, H. (2014). El pensamiento creativo en la solución de problemas dentro del aula de matemáticas. Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Recuperada de http://www.bdigital.unal.edu.co/47577/1/94316648_Harolddocx.pdf.
- Gardner, H. (1982). Arte, Mente y Cerebro. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Guilford, J. (1950). Creativity. Revista American Psychologist, Volumen 5, p. 677-688.

- Hargreaves, D. (2002). Infancia y educación artística. Madrid: Morata.
- Hernández, C. (2014). Una evaluación del impacto de la lúdica como estrategia para la motivación hacia el conocimiento matemático, en estudiantes de octavo grado de educación secundaria. Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Recuperada de <http://www.bdigital.unal.edu.co/12906/1/7812007.2014.pdf>.
- Klimenko, O. (2008). La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI. Revista Educación y Educadores, Volumen 11 No 2, p. 191- 210.
- Koh, I. (2005). Arte infantil: Actividades de expresión plástica para 3-6 años. Madrid: Nacea.
- Lipman, M. (2001). Capítulo cognición, racionalidad y creatividad. Pensamiento complejo y educación. (pp. 45-348). Madrid. Ediciones de la torre.
- Larenas, B. (2005). Didáctica de las artes visuales sustentada en la propuesta de las inteligencias múltiples de Howard Gardner: Experiencia aplicada en un primer año medio de la comuna de concepción. Revista Ingeniería Industria, No 1, P. 73-87.
- Lauster, P y Lauster U. (1977). Su hijo está maduro para la escuela. Argentina: Paidós.
- Mendoza, A. (2014). Programa de creatividad para fomentar la inteligencia naturalista. Maestría en Neuropsicología y Educación. Recuperada de <http://es.slideshare.net/naslymiguelgarzonesquivel/trabajo-fin-de-master-proyecto-de-tit-terminado-alberto-endoza>
- Molinari, A, Weisberg, V y Capellacci, I. (2006). Proyectos de orientación y tutoría. (pp. 87-155). Argentina: Paidos.
- Montoya, J (2014). Relación entre la creatividad e inteligencias múltiples con competencias matemáticas en estudiantes de bachillerato. Máster en Neuropsicología y educación. Recuperada de: Biblioteca virtual UNIR.
- Pinzón, A y Pinzón A. (2010). Capítulo 5: Resolver problemas y desarrollo del pensamiento crítico. Primera edición, Desarrollo de la inteligencia. (pp. 3- 15). Colombia: Hispanoamérica

- Prada, M. (2015). Capítulo la filosofía antigua. El escondite de las viejas preguntas. (pp. 25-45) Bogotá: Andina.
- Renzulli, J. (1976). New Directions in Creativity. Nueva York: Harper and Row.
- Salgado, A y Espinoza, N. (2014). Capítulo 4 Estrategias de ayuda para promover el pensamiento. Dificultades en el aprendizaje y autismo (pp.24-567) Madrid: Cultural S.A.
- Sánchez, M (2003). Pensamiento creativo, Educación. (pp. 18-125) Mexico: Trillas.
- UNIR (2015). Tema 3: De la asignatura Creatividad, como realiza proyecto creativos. Material docente no publicado. La Rioja UNIR.
- UNIR (2015). Tema 3: De la asignatura desarrollo de las inteligencias múltiples, inteligencia lógico –matemática. Material docente no publicado. La Rioja UNIR.
- Wallach, M y Kogan, N. (1965) Modes of thinking in children. Nueva York: Holt, Rinehart y Winston.

7.2 Fuentes bibliográfica

- De Bono, E. (1994). Pensamiento creativo. El poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas. Barcelona: Paidós.
- Escobar, A, Gómez, B. (2006). Creatividad y función cerebral. Volumen (1) 391-399. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2006/rmn065g.pdf>
- Renzulli, J. (1976). New Directions in Creativity. Nueva York: Harper and Row.
- Westby, E y Dawson, I. (1995). Creativity: Asset or Burden in the classroom? Creativity Research Journal. No 8, p. 1-10.

7.3 Fuentes electrónicas

- Churba A.C. (2012) Aportes de la psicología y la filosofía sobre la creatividad. Recuperado el 17 de febrero 2016 de:

<https://carloschurba.wikispaces.com/Aportes+de+la+Psicolog%C3%ADa+y+la+Filosof%C3%ADa+sobre+la+Creatividad>.

Gillen, J. (2015). ¿Por qué el cerebro humano necesita del arte? Recuperado el 15 de febrero de 2016 de: <http://www.xxxxxx.https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2015/01/31/por-que-el-cerebro-humano-necesita-el-arte/>

Resultados de PISA 2012: Lo que los alumnos saben a los 15 años y lo que pueden hacer con lo que saben. Recuperado el 18 de febrero de 2016 de: http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf

Reacción con vida. (2016, 11 de febrero). Colombia, entre países con peor rendimiento escolar, según OCDE. El tiempo. Edición digital.

Anexo 2: test de inteligencias múltiples de Gardner

Nombres y Apellidos: _____ Grado: _____ Edad _____

INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA

	ITEMS	SI	NO
1	Te gusta producir textos en forma creativa		
2	Inventas cuentos exagerados, cuentas chistes o relatos		
3	Tienes buena memoria para los nombres, los lugares, las fechas o los datos de cultura general		
4	Disfrutas la lectura de libros como pasatiempo		
5	Tienes naturalmente buena ortografía		
6	Disfrutas de los versos graciosos y los trabalenguas		
7	Te gusta resolver crucigramas, pupiletras o sopa de letras		
8	Te gusta oír hablar de: cuentos, programas de radio.		
9	Tienes un buen vocabulario para tu edad		
10	Te destacas en el colegio en las materias que se basan en la lectura y la escritura		
	TOTAL		

INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA

	ITEMS	SI	NO
1	Haces cálculos aritméticos mentales con rapidez		
2	Disfrutas utilizando diversos lenguajes de computador o programa de lógica		
3	Haces preguntas como “¿Dónde termina el universo?” o “¿por qué es azul el cielo?”		
4	Juegas bien ajedrez, damas chinas u otros objetos de estrategia		
5	Resuelves problemas con facilidad		
6	Diseñas experimentos para probar cosas que al comienzo no entendió		
7	Inviertes mucho tiempo en juegos lógicos como rompecabezas, el cubo de Rubik		
8	Disfrutas clasificando de diversas maneras a las cosas o juguetes		
9	Te gusta la matemática		
10	Disfrutas en las clases de matemáticas y ciencias en la escuela		
	TOTAL		

INTELIGENCIA ESPACIAL

	ITEMS	SI	NO
1	Eres excelente en la clase de arte en la escuela		
2	Te ubicas fácilmente en las calles o lugares		
3	Lees con facilidad mapas, diagramas y otras guías gráficas		
4	Dibujas representaciones precisas de las personas y las cosas		
5	Disfrutas el cine, las diapositivas y las fotografías		
6	Disfrutas los rompecabezas, los laberintos u otras actividades visuales		
7	Manejas bicicleta con facilidad en la calle		
8	Elaboras interesantes construcciones tridimensionales		
9	Haces dibujos todo el tiempo en cualquier pedazo de papel o en el cuaderno de tareas		
10	Disfrutas más de las ilustraciones que de las palabras cuando lees		
	TOTAL		

INTELIGENCIA CORPORAL CINÉTICA

	ITEMS	SI	NO
1	Te desempeñas bien en deportes competitivos en la escuela o en la comunidad		
2	Te mueves, te retuerces y te muestras inquieto cuando estás sentado.		
3	Dedicas tiempo a actividades físicas como nadar, montar bicicleta, patinar.		
4	Necesitas tocar las cosas para aprender acerca de ellas.		

5	Disfrutas al saltar, correr, luchar		
6	Exhibes destreza en manualidades como el trabajo en madera, la costura o la esculturas		
7	Imitas con astucia los gestos, particularidades y comportamientos de los demás.		
8	Recortas con facilidad papeles u otros objetos.		
9	Disfrutas al trabajar con plastilina, cerámica, pintura con los dedos.		
10	Te encanta desarmar cosas y volverlas a armar.		
TOTAL			

INTELIGENCIA MUSICAL

	ITEMS	SI	NO
1	Tocas un instrumento musical en casa o en la escuela.		
2	Recuerdas las melodías de las canciones		
3	Te desempeñas bien en clase de música en la escuela.		
4	Estudias mejor acompañado con música.		
5	Coleccionas discos o cd con música.		
6	Cantas solo o para los demás.		
7	Llevas bien el ritmo de la música.		
8	Tienes buena voz.		
9	Eres sensible a los sonidos del ambiente, es decir escuchas con facilidad.		
10	Te encantan diversos tipos de música		
TOTAL			

INTELIGENCIA INTERPERSONAL

	ITEMS	SI	NO
1	Tienes muchos amigos		
2	Te socializas fácilmente en la escuela y con el vecindario		
3	Consigues amigos de cualquier edad en la calle		
4	Participas en actividades de grupo fuera del horario escolar		
5	Sirves como mediador familiar cuando surgen disputas o discusiones		
6	Disfrutas de los juegos en grupos		
7	Tienes mucha empatía por los sentimientos de los demás		
8	Eres buscado por tus compañeros como “consejero” o para que “soluciones problemas		
9	Disfrutas enseñando a otros		
10	Pareces un dirigente del grupo		
TOTAL			

INTELIGENCIA INTRAPERSONAL

	ITEMS	SI	NO
1	Exhibes un sentido de independencia y fuerza de voluntad		
2	Tienes una noción realista de tus fortalezas y debilidades		
3	Reaccionas con opiniones fuertes cuando se tocan temas controvertidos		
4	Trabajas o estudias bien solo		
5	Tienes confianza en ti mismo		
6	Marchas a tu propio ritmo sin importarte los demás		
7	Aprendes de los errores pasados		
8	Expresas con precisión tus sentimientos		
9	Estás orientado a lograr metas		
10	Tienes aficiones y proyectos de dirección propia		
TOTAL			

INTELIGENCIA NATURALISTA

	ITEMS	SI	NO
1	Te relacionas bien con las mascotas		
2	Te gusta visitar zoológicos		
3	Te encanta apreciar los lugares y paisajes: montañas, playas, bosques, etc.		
4	Te encanta cuidar jardines o maceteros		
5	Pasas el tiempo en acuarios de exhibición, en invernaderos u otras exhibiciones de sistemas naturales y vivos		
6	Tienes conciencia ecológica, por ejemplo reciclas, reusas objetos, para evitar la contaminación		
7	Crees que los animales tienen derechos		
8	Coleccionas álbum o figuras de animales, plantas, flores o algo de la naturaleza		
9	Llevas a casa animales, insectos, plantas u otros elementos naturales.		
10	Te agrada la asignatura de ciencia y ambiente		
	TOTAL		