

**EL PENSAMIENTO CREATIVO EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DENTRO  
DEL AULA DE MATEMÁTICAS**

**HAROLD GARCIA APARICIO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

**SEDE PALMIRA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN**

**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**2014**

**EL PENSAMIENTO CREATIVO EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DENTRO  
DEL AULA DE MATEMÁTICAS**

**HAROLD GARCIA APARICIO**

**Proyecto de Trabajo Final**

**Director**

**JAIME EDUARDO MUÑOZ FLOREZ**

**Ph.D.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

**SEDE PALMIRA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN**

**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**2014**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Palmira, 2014**

## **Dedicatoria**

*A Dios como ser supremo y creador nuestro y de todo lo que nos rodea y por habernos dado la inteligencia, paciencia y ser nuestro guía en nuestras vidas.*

*A mi padre Harold y a mi madre Gloria. Que siempre han estado ahí para mí, brindándome su apoyo incondicional.*

*También a mi amada esposa Ana Clemencia y a mis adoradas hijas: Ana Sofía y Valentina, por su comprensión y paciencia en los momentos que por dedicación al estudio tuve que alejarme de ellas.*

### **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional, por permitirme continuar con mi formación.

A la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del Municipio de Pradera (V), en especial a sus estudiantes y personal docente, quienes brindaron toda su disposición y apoyo para la presente investigación.

Al Doctor Jaime Eduardo Muñoz F., por su excepcional calidad humana y profesional, quien ha sido el Director del Trabajo Final de Maestría.

## Resumen

El objetivo principal de esta investigación es 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 creatividad (fluidez, originalidad, flexibilidad, elaboración y destreza) de los estudiantes de secundaria del grado noveno de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera, para ello se implementó como herramienta didáctica dos juegos didácticos: el Tangram y el Cubo Soma, considerados, tras varias investigaciones como efectivas para lograr resultados respecto del pensamiento creativo y la creatividad.

Esta investigación se desarrolló a través de tres Fases (Fase teórica-diagnóstica, Fase de experimentación y Fase Final) con el acompañamiento del docente y con una participación activa de los estudiantes. Como resultado final, se obtuvo una mejora positiva en los estudiantes de la muestra, a los que se les fue aplicada la herramienta didáctica, con respecto al grupo de control que no se les aplicó la propuesta.

**Palabras clave:** Pensamiento creativo, creatividad, resolución de problemas, juegos, Tangram, CuboSoma.

### **Abstract**

The main objective of this research is to encourage creative thinking in student learning, especially that generated within the mathematics. Achieving thus improve students' ability to solve mathematical problems and their application to everyday life.

This research is focused on achieving a better utilization of the basic criteria of creativity (fluency, originality, flexibility, preparation and skill) of high school students in ninth grade of School Francisco Antonio Zea Pradera, for it was implemented as a teaching tool two educational games: the Soma Cube Tangram and considered, after several inquiries as to achieve effective results in terms of creative thinking and creativity.

This research was developed through three phases (Phase-diagnostic theoretical, experimental phase and final phase) with the support of teaching and active student participation. The end result is a positive improvement in the students in the sample to which was applied to them the teaching tool with respect to the control group who did not apply the proposal was obtained.

**Keywords:** creative thinking, creativity, problem solving, games, Tangram, Soma Cube.

## Contenido

	<b>Página</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>15</b>
<b>Capítulo 1. Identificación del problema.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1. Planteamiento del problema.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1.1. Descripción del problema.....</b>	<b>21</b>
<b>1.1.2. Formulación del problema.....</b>	<b>23</b>
<b>1.1.3. Antecedentes.....</b>	<b>25</b>
<b>1.2. Justificación.....</b>	<b>28</b>
<b>1.3. Objetivos.....</b>	<b>31</b>
<b>1.3.1. Objetivo General.....</b>	<b>31</b>
<b>1.3.2. Objetivos específicos.....</b>	<b>31</b>
<b>Capítulo 2. Marco Referencial.....</b>	<b>33</b>
<b>2.1. Marco Teórico.....</b>	<b>34</b>
<b>2.1.1. Conceptos sobre la creatividad.....</b>	<b>34</b>
<b>2.1.1.1. Los alcances de la creatividad.....</b>	<b>36</b>
<b>2.1.1.2. La creatividad en Matemática.....</b>	<b>37</b>
<b>2.1.1.3. Aspectos que ayudan a los estudiantes a desarrollar la creatividad.....</b>	<b>38</b>
<b>2.1.1.4. Características Esenciales del Pensamiento creativo.....</b>	<b>38</b>
<b>2.1.1.5. Las Etapas del proceso creativo.....</b>	<b>40</b>
<b>2.1.2. El Pensamiento.....</b>	<b>44</b>
<b>2.1.2.1. Elementos del Pensamiento.....</b>	<b>45</b>
<b>2.1.2.2. Modalidades del pensamiento.....</b>	<b>46</b>

<b>2.2. Marco Conceptual.....</b>	<b>47</b>
<b>2.2.1. Cubo SOMA.....</b>	<b>47</b>
<b>2.2.1.1. Elementos del Cubo SOMA.....</b>	<b>48</b>
<b>2.2.1.2. Objetivos del Cubo SOMA.....</b>	<b>49</b>
<b>2.2.2. El Tangram.....</b>	<b>48</b>
<b>2.2.2.1. Objetivos didácticos del Tangram.....</b>	<b>51</b>
<b>2.2.3. Investigación Cualitativa.....</b>	<b>52</b>
<b>2.2.4. Pruebas de creatividad.....</b>	<b>55</b>
<b>2.3. Marco Contextual.....</b>	<b>56</b>
<b>Capítulo 3. Marco Metodológico.....</b>	<b>58</b>
<b>3.1. Tipo de estudio.....</b>	<b>58</b>
<b>3.2. Población y muestra.....</b>	<b>58</b>
<b>3.2.1. Población.....</b>	<b>58</b>
<b>3.2.2. Muestra.....</b>	<b>59</b>
<b>3.3. Fases de la investigación.....</b>	<b>60</b>
<b>3.4. Recursos y Materiales.....</b>	<b>65</b>
<b>3.5. Instrumentos.....</b>	<b>66</b>
<b>Capítulo 4. Resultados y Análisis.....</b>	<b>69</b>
<b>4.1. Resultados.....</b>	<b>69</b>
<b>4.1.1. Aspectos Positivos.....</b>	<b>69</b>
<b>4.1.2. Aspectos Negativos.....</b>	<b>69</b>
<b>4.1.3. Logros del proyecto.....</b>	<b>70</b>
<b>4.2. Análisis de los Resultados.....</b>	<b>71</b>
<b>4.2.1. Análisis General.....</b>	<b>89</b>
<b>4.2.2. Categorías resultantes.....</b>	<b>90</b>

<b>4.2.3. Categorías resultantes fase post actividades motivacionales.....</b>	<b>96</b>
<b>4.2.4. Trabajo Tradicional vs. Aplicación de actividades con cubo de SOMA y Tangram.....</b>	<b>102</b>
<b>Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>106</b>
<b>5.1. Conclusiones.....</b>	<b>106</b>
<b>5.2. Recomendaciones.....</b>	<b>107</b>
<b>6. Bibliografía.....</b>	<b>109</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>114</b>
<b>Anexo 1. Actividades de la prueba diagnóstica de creatividad.....</b>	<b>114</b>
<b>Anexo 2. Resultados de la prueba diagnóstica inicial de los elementos de la creatividad.....</b>	<b>121</b>
<b>Anexo 3. Resultados prueba diagnóstica final de los elementos de la creatividad en los grupos 9c y 9d.....</b>	<b>130</b>
<b>Anexo 4. Evidencias fotográficas.....</b>	<b>138</b>

## Lista de figuras

<b>Figura 1. Cubo SOMA.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 2. Elementos Cubo SOMA.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 3. El Tangram Chino.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 4. Figuras realizadas con el Tangram.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 5. Resultados iniciales actividad de suposición componente fluidez.....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 6. Actividad suposición inicial componente flexibilidad.....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 7. Actividad de suposición final componente Flexibilidad.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 8. Actividad de suposición inicial componente originalidad.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 9. Actividad de suposición final componente originalidad.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 10. Actividad de preguntas inusuales componente fluidez.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 11. Actividad de preguntas inusuales componente flexibilidad.....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 12. Actividad de preguntas inusuales final componente Flexibilidad.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 13. Actividad de preguntas inusuales inicial componente originalidad.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 14. Actividad de preguntas inusuales final componente originalidad.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 15. Actividad de preguntas inusuales en matemáticas componente fluidez.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 16. Actividad de preguntas inusuales en matemáticas inicial componente flexibilidad.....</b>	<b>78</b>

<b>Figura 17. Actividad preguntas inusuales en matemáticas final componente originalidad.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 18. Actividad preguntas inusuales matemáticas Inicial componente originalidad.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 19. Actividad de preguntas inusuales matemáticas final componente originalidad.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 20. Actividad de usos inusuales componente fluidez.....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 21. Actividad usos inusuales inicial componente flexibilidad.....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 22. Actividad de usos inusuales final componente flexibilidad.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 23. Actividad usos inusuales inicial componente originalidad.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 24. Actividad usos inusuales final componente originalidad.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 25. Actividad usos inusuales en matemáticas inicial componente fluidez.....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 26. Actividad de usos inusuales en matemáticas inicial componente flexibilidad.....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 27. Actividad de usos inusuales en matemáticas final componente flexibilidad.....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 28. Actividad de usos inusuales en matemáticas inicial componente originalidad.....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 29. Actividad de usos inusuales en matemáticas final componente originalidad.....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 30. Actividad de mejora de un producto fluidez.....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 31. Actividad de mejora de un producto inicial componente flexibilidad.....</b>	<b>85</b>

<b>Figura 32. Actividad mejora de un producto final componente flexibilidad.....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 33. Actividad mejora de un producto inicial componente originalidad.....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 34. Actividad de mejora de un producto final componente originalidad.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 35. Actividad mejora de un producto en matemáticas Fluidez.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 36. Actividad de mejora de un producto en matemáticas inicial componente flexibilidad.....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 35. Actividad mejora de un producto en matemáticas Fluidez.....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 36. Actividad de mejora de un producto en matemáticas inicial componente flexibilidad.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 37. Actividad de mejora de un producto en matemáticas final componente flexibilidad.....</b>	<b>89</b>

### Lista de Tablas

<b>Tabla 1: Valoración de la Fluidez.....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 2: Valoración de la Originalidad.....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 3: Valoración de la Flexibilidad.....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla 4: Actividad de suposición grado 9c y 9d.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 5. Actividad de preguntas inusuales.....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 6. Actividad de preguntas inusuales en matemáticas.....</b>	<b>93</b>
<b>Tabla 7: Actividad de usos inusuales.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 8: Actividad de usos inusuales en matemáticas.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 9: Actividad para mejorar un producto.....</b>	<b>95</b>
<b>Tabla 10: Actividad de mejora de un producto en matemáticas.....</b>	<b>96</b>
<b>Tabla 11: Actividad de suposición grupos 9C y 9D.....</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 12: Actividad de preguntas inusuales.....</b>	<b>98</b>
<b>Tabla 13: Actividad de preguntas inusuales en matemáticas.....</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 14: Actividad de usos inusuales.....</b>	<b>100</b>
<b>Tabla 15: Actividad de usos inusuales en matemáticas.....</b>	<b>100</b>
<b>Tabla 16: Actividad para mejorar un producto.....</b>	<b>101</b>
<b>Tabla 17: Actividad de mejora de un producto en matemáticas.....</b>	<b>101</b>

## Introducción

Desde hace varios años, en el panorama educativo mundial, se han llevado a cabo diferentes investigaciones por parte de psicólogos, pedagogos, investigadores y autoridades educativas estimulando a los profesores a ser creativos y a desarrollar la creatividad de sus estudiantes; pero los resultados de dichas experiencias han revelado que, conferencias, congresos, jornadas de estudios y circulares oficiales, si bien han establecido un buen interés y buena voluntad, no son suficientes; no alcanzan el propósito de establecer métodos eficazmente creativos en las instituciones educativas y en particular en la asignatura de matemáticas (Salinas, 2001).

En el panorama educativo colombiano se han venido presentando significativos esfuerzos para incorporar “la creatividad como dimensión pedagógica y didáctica en los escenarios de formación, de tal forma que el talento, el saber y la cultura, se relacionen y se dinamicen en armonía y prospectiva, a partir de una educación creativa en función de la transformación social y el desarrollo humano de nuestro país” (González, 2007). Pero, para que se pueda obtener un cambio significativo, la atención y esfuerzo al propósito de la creatividad debe ser transversal en todos los niveles de la educación, desde Preescolar hasta la Universidad, ya que todas esas etapas evolutivas son importantes y contribuyen al fomento de los estudiantes a tener un buen pensamiento creativo (Muñoz, 2010).

Por otro lado, en Colombia la enseñanza de las matemáticas en la Educación Secundaria, se presenta como un continuo fracaso que profesores y legisladores llevan años intentando solucionar (Torres, 2010). La mayoría de los estudiantes culminan la secundaria siendo incapaces de resolver problemas matemáticos y aplicarlos a la vida cotidiana u otras áreas o ciencias, a pesar de todos los años que el currículum colombiano establece que debe

dedicarse a su aprendizaje (Corrales, 2012). Al final optan echar mano a tópicos como “las matemáticas son muy difíciles”, “soy un negado para los números” y un conjunto de aseveraciones similares. Igualmente se ha observado que muchos de los estudiantes que ingresan a la Universidad, llegan con esquemas muy rígidos, poca flexibilidad de pensamiento, planteamientos pocos originales y escasa capacidad de abstracción (Corrales, 2012).

Lograr que los estudiantes se interesen en el estudio de las diferentes asignaturas, es una de las tareas más difíciles para los profesores, como se mencionó en el párrafo anterior, la mayoría de los estudiantes no están interesados en estudiar ya que no tienen conciencia de la importancia que tiene el estudio para ellos (Cázares, 1999).

Por lo cual, se deben mejorar o cambiar dentro del proceso de enseñanza–aprendizaje de la escuela básica media, en todas las asignaturas en general, de modo que los estudiantes se apropien de los conocimientos esenciales y desarrollen las habilidades que les permitan aplicar de forma independiente sus conocimientos para resolver los problemas del entorno social (Alabarrán, 2009).

Este trabajo se desarrolló en la Institución Educativa Francisco Antonio Zea, del municipio de Pradera, que según las pruebas Saber (2012), presenta un bajo rendimiento académico, en general, en todas las áreas, y específicamente problemas de aprendizaje en los estudiantes hacia la asignatura de matemáticas.

En el caso de noveno grado, los problemas pueden relacionarse con su contexto social, ya que los estudiantes pertenecen a barrios de estrato socio-económico bajo (1, 2), en el cual la mayoría se encuentra en estado de pobreza y exclusión, igualmente se entran las carencias sociales con la dinámica de la escuela.

En virtud de lo anterior, los docentes de básica media, se han limitado, por ejemplo, a pedir a sus estudiantes la elaboración de trabajos, talleres para evaluar la comprensión matemática; pero en muchos casos desconocen la manera de elaborarlos, los docentes no poseen conciencia de las estrategias que se deben seguir dentro del aula para ayudar al aprendizaje de este tipo de estudiantes. Es lamentable que no se haya profundizado lo suficiente sobre el problema de la enseñanza, de la comprensión matemática en el aula y cuando se ha hecho ha sido de manera tangencial; evidenciando dos problemáticas en relación al rol del docente: por un lado, el poco acercamiento por parte de éste a otras estrategias que permitan elevar el nivel de competencias matemática en sus estudiantes, y, por otro, el temor que le produce explorar otras estrategias que exigen un grado mayor de acompañamiento al estudiante (Caballero, 2008).

En este estudio, se presenta una herramienta didáctica orientada a favorecer habilidades del pensamiento creativo en el contexto de la asignatura de matemáticas en el grado noveno de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea, del municipio de Pradera. Para ello, se plantean como instrumento pedagógico dos juegos didácticos: el Tangram y el Cubo SOMA; para trabajar conceptos matemáticos, ofreciéndole a los estudiantes un enfoque creativo y divertido, que los motive y suscite su interés por las matemáticas.

Estos juegos didácticos, ayudan a orientar y a estimular un pensamiento creativo, ya que están caracterizados por la flexibilidad, habilidad, originalidad y destreza, contribuyendo al desarrollo de competencias como la toma de decisiones, la planificación y solución de problemas tanto académicos como cotidianos (Guzmán, 1984). Al respecto, son muchos los autores que mencionan el juego como una parte importante del desarrollo de los estudiantes y son varias las teorías que se formulan acerca de éste. Igualmente en el desarrollo de las matemáticas, ha estado presente el juego y la lúdica; quienes han realizado aportes

significativos a esta ciencia “han pasado tiempo creando y pensando en los juegos que esta área del saber ha ido generando: acertijos, problemas ingeniosos, rompecabezas geométricos y los cuadrados mágicos, son solo una pequeña muestra de que las matemáticas se ha desarrollado paralela a los juegos que ella misma va generando” (Tamayo, SD).

El interés por estudiar esta temática, está determinado en gran medida, por experiencias propias del pasado, como profesor de la asignatura de matemáticas en varias instituciones educativas de secundaria de la ciudad de Palmira; y por las carencias y conflictos del presente, que se relacionan directamente con los desaciertos cometidos y permitidos por los actores, a la hora de ayudar a lograr aprendizajes significativos en el aula. Igualmente por la visión negativa que suelen tener los estudiantes hacia las matemáticas. Estos motivos justifican la elección de éste tema, pues considero que es importante cambiar , tanto el pensamiento y la actitud tan pesimista que tienen los jóvenes hacia la matemática, puesto que está se encuentra presente en nuestra vida de forma continuada como fortalecer y generar verdaderos espacios de aprendizaje fundamentados en la lúdica y la experimentación del estudiante dentro del aula, para lograr que el proceso sea más llevadero y optimista y que desarrollen un pensamiento creativo.

Para llevar a cabo esta propuesta se planteó como objetivo principal mostrar que los juegos didácticos (Tangram y Cubo SOMA) permiten mejorar los factores de la motivación de los estudiantes, los cuales ayudan a fortalecer el pensamiento creativo, en función de mejorar el aprendizaje de las matemáticas (Flores ,2009). Se busca aportar a la ya amplia discusión que hay en el campo académico, alrededor de los factores que llevan al fracaso, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas escolares.

Esta es una investigación de ciencia aplicada, exploratoria, con enfoque cualitativo y los instrumentos para la recolección de información utilizados fueron fundamentalmente

pruebas individuales, que se combinaron con observaciones directas tomadas del trabajo de campo. La elección del título de esta investigación, busca resumir de manera puntual el trabajo que se desarrolló en el presente estudio.

El resultado de este análisis permitió extraer aquellos factores y elementos que puedan contribuir a mejorar las condiciones de enseñanza e influir en su pensamiento creativo o capacidad creadora, con el fin de intensificar la motivación de los estudiantes por aprender matemáticas por medio de los juegos didácticos como el Tangram y el Cubo SOMA.

La información que se presenta en esta investigación se recoge en cinco capítulos. En el primer capítulo, de este documento se presenta la estructura en la que se sustenta el planteamiento de la investigación, mediante el cuerpo de preguntas y objetivos con su respectiva justificación. En el segundo capítulo, se encuentra el marco referencial con sustento teórico y conceptual necesario para el análisis de la información que se recoge con la herramienta de indagación, en este caso los test, que fue aplicada en el aula de clases a una población de estudiantes de Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera. En el capítulo tres se describe la metodología en un enfoque cualitativo para conseguir datos fieles y profundos por parte de los estudiantes utilizados, para el desarrollo de una investigación completa, debidamente formulados y planificados para que las personas que accedan a este trabajo reciban la información de una manera objetiva. En el capítulo cuatro se analizan los resultados de los test y las evaluaciones; y en el capítulo cinco, última parte de este trabajo se entregan las conclusiones y recomendaciones logradas al final del proceso investigado anteriormente descrito.

## **Capítulo 1. Identificación del problema**

### **1.1. Planteamiento del problema**

El interés por el tema de la creatividad ha aumentado en los últimos años de manera considerable, tanto internacionalmente como a nivel nacional, en diversos ámbitos, entre los cuales se encuentra el campo de la educación. Gran parte de este creciente interés corresponde en cierta medida, al fuerte vínculo que hay entre la creatividad con las áreas que están fuertemente activas dentro de la sociedad, como son la ciencia y la tecnología. Igualmente, la creatividad aparece asociada con las actividades cotidianas de los seres humanos, a sus formas de vivir, de construir y conservar las relaciones interpersonales, de alcanzar niveles superiores de desarrollo personal y de bienestar emocional en entornos sociales cada vez más complejos y competitivos (Chacón, 2005).

Este reconocimiento creciente justifica su inclusión en el campo educativo. No obstante, a pesar de ser tal vez uno de los recursos más importantes que disponemos, para mejorar la enseñanza-aprendizaje, esto no ha sido posible por seguir predominando el modelo de enseñanza que tiende a reducir la creatividad del alumno por un énfasis exagerado en la reproducción del conocimiento y memorización de contenidos.

En Colombia, la aplicación de la Ley 230 de febrero 11 de 2002 del Ministerio de Educación Nacional (MEN), al plantear una promoción automática, hizo decrecer el interés de los estudiantes de secundaria por aprender, poco les interesa adquirir los conocimientos que les ofrece la escuela, ya que, para continuar en ella, sus esfuerzos se muestran solo a aprobar exámenes y obtener su certificado. En particular, las matemáticas para dichos estudiantes sólo es otra de sus asignaturas, que deben aprobar, sin pensar que pueden ayudarles en el mundo

cotidiano. Al parecer, el desinterés de los estudiantes durante su estancia en la secundaria se relaciona, según González (2007), con “prácticas de enseñanza que priorizan la memorización y el enciclopedismo sobre la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje”. En este sentido, Gottfried (1979) explica cómo “la escuela termina por destruir la creatividad y originalidad de los niños y niñas y, en cambio, contribuye a la prolongación de estereotipos”. Frente a esto, los profesores se deben preguntar ¿cómo lograr una mejor actitud y motivación en ellos y hacer que desarrollen un pensamiento creativo, que les permita un mejor desarrollo y habilidades en la resolución de problemas matemáticos e igualmente esto se refleje en el desarrollo de sus vidas?

Para lograr un cambio frente a lo dicho anteriormente, el sistema educativo debe proponer y favorecer la creatividad desde la niñez, “siendo necesario alentar y valorizar el ensayo y error y más que ello, el ensayo y el acierto, de esta manera ayudar al niño y adolescente a encontrar su vocación y liberarse del miedo, de los tabúes, de los dogmatismos y convencionalismos, para ello es conveniente proponer estrategias que estimulen la producción del pensamiento creativo” (Muñoz, 2010).

### **1.1.1.Descripción del problema**

En la actualidad me desempeño como Docente de secundaria en el Área de Matemáticas del grado noveno de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera. Dicha Institución atiende una población estudiantil de 3.299 alumnos (total alumnos de todas las sedes), los cuales en su mayoría son afrodescendientes y pertenecientes a los estratos 1, 2 y 3. Además, es importante anotar que la gran mayoría de estos estudiantes proceden de hogares con desarticulación del núcleo familiar, otra parte importante de esta población de

estudiante presentan problemas de violencia intrafamiliar y una última parte vienen de situaciones de desplazamiento de otros departamentos como el Cauca, Nariño, Choco y en general de la Costa Pacífica (Barreto, 2010). Por las razones anteriormente mencionadas, se presenta el problema de tener dentro del salón de clases, estudiantes con edades mayores a los que usualmente deberíamos encontrar en dichos grados.

Los últimos resultados de las pruebas “Saber” aplicadas a los estudiantes de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera arrojan como resultados un bajo rendimiento académico en general, en todas las áreas y específicamente en el área de matemáticas la situación se muestra más crítica, ya que el promedio de los alumnos que presentaron las pruebas no superó los 48 puntos. Estos resultados son alarmantes, en la medida que la reprobación escolar suele ser el antecedente de la deserción, los fracasos intermitentes o sucesivos, el alejamiento parcial de las aulas y finalmente el abandono definitivo y el rezago escolar.

Como profesor de la asignatura de matemáticas, se logró observar los siguientes problemas: cuando se está desarrollando un tema o un ejercicio en la clase, solo el 5% de los estudiantes prestan mucha atención a las explicaciones, mientras que otros estudiantes se dedican a jugar y conversar. Cuando se explica un tema, se observa en los estudiantes una postura apática o una cara de aburrimiento por lo tanto no están concentrados. Una última observación importante, es cuando se les pide a los estudiantes que resuelvan los ejercicios, muy pocos realmente se esfuerzan en intentarlo, la mayoría no realizan el deber, ni el esfuerzo de intentarlo. Y si el trabajo es para que lo resuelvan en sus casas, argumentan que no los entienden, y por ello no los realizaron.

Por otro lado, al analizar los resultados con base a los trabajos elaborados por los estudiantes de dicha institución educativa, se observó en muchos casos, que no tienen la capacidad de

comprender ni de analizar los problemas matemáticos planteados, y una de las principales causas que influyen notablemente, es la falta de motivación, esto suele estar asociado a la falta de estrategias por parte del profesor que propicien el desarrollo de actitudes positivas en los estudiantes, lo que implica que es necesario propiciar estrategias que sean significativas y que estimulen al estudiante a desarrollar su capacidad creativa, y se hallen motivados hacia la resolución de problemas.

### **1.1.2. Formulación del problema**

En este estudio surgen múltiples interrogantes y dentro de los cuales podemos destacar la siguiente formulación o pregunta de la investigación:

¿Cómo la implementación de los juegos didácticos como el Tangram y el Cubo SOMA ayudaran a desarrollar el pensamiento creativo en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera, fortaleciendo sus habilidades y destrezas en la resolución de problemas matemáticos y cotidianos?

### **1.1.3. Antecedentes**

Se realizó una amplia revisión bibliográfica sobre la creatividad: creatividad en matemática, creatividad en educación matemática, creatividad en la enseñanza de la matemática y factores que ayudan a la creatividad en los estudiantes de la asignatura de matemáticas, siendo esta última, la que más nos interesa para nuestro estudio. Es necesario ver la creatividad como “un elemento cotidiano en el salón de clases, que interactúa enriqueciendo las experiencias de aprendizaje que se presentan en el aula”, como lo considera Marzano (1997) en sus dimensiones del aprendizaje: un hábito mental productivo.

El trabajo de Casillas (2011), titulado “Aspectos importantes de la creatividad para trabajar en el aula” analiza algunos aspectos que él considera importantes, a la hora de plantearse el reto de desarrollar la creatividad en el aula de clases, “aprovechando los tiempos y los espacios privilegiados que tiene la escuela en la formación de los estudiantes, para hacerlo simultáneamente al cumplimiento de las experiencias de los programas escolares. Para lograr esto propone estructurar algunas ideas sencillas que puedan ayudar a todos los docentes a incorporar a la creatividad a sus actividades psicopedagógicas”.

Para este autor, la creatividad “es algo que todos tenemos en diferente medida, no es un calificativo fijo, se puede desarrollar en grados variables. Se puede encontrar a la creatividad en todas las tareas de la humanidad, no sólo en las artes; esto es identificable cuando la gente intenta hacer las cosas de una manera diferente, cuando aceptan los retos para solucionar problemas que afectan directamente su vida”. Por eso afirma que debemos poner toda “nuestra atención en el estudio y propuesta de desarrollo de nuestros alumnos, ya que son la realidad que tendrá la responsabilidad de manejar este país en un futuro próximo”.

Una situación importante para lograr a desarrollar la creatividad es incidir sobre varios aspectos del pensamiento; las cuatro características más importantes del pensamiento creativo son: La fluidez, la flexibilidad, la originalidad y la elaboración. En cuanto al proceso creativo menciona: la preparación, la incubación, la iluminación y la verificación. Es importante mencionar que este proceso ayuda a visualizar las fases de producción de las ideas creativas, pero también nos permite en las etapas que podemos trabajar en el aula para identificar si se está gestando alguna idea que pueda llegar a ser creativa, saber en qué momento del proceso se encuentra cada uno de nuestros estudiantes, reconocer las necesidades de apoyo requerido para enriquecer el proceso y lograr que el pensamiento creativo en el aula sea cada vez más cotidiano y efectivo.

Esta investigación se desarrolló bajo el planteamiento referente a la creatividad realizada por Robert Sternberg y Toodlubart (1997) (Propuesta de Sternberg) quienes consideran que la confluencia de seis recursos hace posible visualizar la creatividad como algo terrenal y no como un estado inalcanzable. Estos recursos son: La inteligencia, el conocimiento, los estilos de pensamiento, la personalidad, la motivación y el contexto medioambiental. La escuela debe constituirse en un entorno provocador de la expresión creativa, para ello se requieren contextos abiertos a la opinión de los participantes, consignas claras y ambiciosas que generan ideas diferentes. La escuela debe modificarse para lograr incorporar a la creatividad como una de sus principales metas.

En este trabajo se considera que: 1) La creatividad es necesaria en todas las actividades educativas, porque permite el desarrollo de aspectos cognoscitivos y afectivos importantes para el desempeño productivo. Ante este panorama su incorporación a las aulas representa la posibilidad de tener en el recurso humano el agente de cambio capaz de enfrentar los retos de una manera diferente y audaz; esta meta es un reclamo de la sociedad a la escuela como institución formadora de individuos; 2) El pensamiento creativo debe trabajarse desde la edad temprana hasta los niveles superiores, tiene que estar presente en todas las estrategias metodológicas que diseñe y ejecute el docente, debe estar directamente relacionado con las metas y objetivos de la educación; es importante que se considere como un hábito la forma en que operamos nuestro pensamiento; sólo de esa manera se comprende, que es importante, que la creatividad ocupe un mejor lugar en nuestra práctica profesional.

Otro trabajo importante para esta investigación es el realizado por López (1996) titulado: “Creatividad. Definición, técnicas y medida”, el propósito es exponer los principales aportes al estudio de la creatividad, se mencionan las técnicas de creatividad más comunes y lo que debe considerarse para medirla.

En el panorama nacional, se encuentra el trabajo de González (2007) titulado: “Creatividad en el escenario educativo colombiano. Pedagogía y Currículum”; el autor hace una reflexión sobre el desarrollo del movimiento creativo en el panorama educativo colombiano, a su sustentación y esfuerzos realizados para incorporar la creatividad como dimensión pedagógica y didáctica en los escenarios de formación, de tal forma que el talento, el saber y la cultura, se relacionen y dinamicen en armonía y prospectiva, a partir de una educación creativa en función de la transformación social y el desarrollo humano para nuestro país.

La intervención de dicho movimiento creativista en el sector educativo, está motivada, en la concepción de la educación como una praxis de orden social, de responsabilidad colectiva, identificada por la participación de los diversos actores por su acción reflexiva y constructiva de conocimiento, y sobre todo transformista y emancipadora. Desde luego este reto sólo es factible afrontarlo desde una dimensión estratégica y divergente, posibilitándola de nuevas alternativas, en un escenario nacional en crisis y ávido de formulaciones que conduzcan a una mejor existencia del hombre en equilibrio con su medio. La educación se identifica con el crecimiento integral del ser humano desde su interioridad, en comunicación permanente con el medio, en una construcción e interrelación intencionada del ser, saber y hacer, en concordancia consigo mismo, con los demás y la naturaleza, que permite que el sujeto se desarrolle psicológica y socialmente, proporcionando un diálogo con lo circundante caracterizado por la participación, la creación y la autonomía, produciendo una transformación en armonía con su entorno en respuesta a sus interrogantes.

En cuanto a la función formativa de la escuela, González (2007) articula un aspecto crucial: el desarrollo de la inteligencia y el saber, e integra a éstos, el tema de la creatividad, considera como pensamiento del más alto orden, transformativo y reflexivo, una

elaboración mental autónoma, de naturaleza cognitivo-afectiva, para la producción y desarrollo de ideas nuevas, pertenecientes y relevantes, que incorpora, en su proceso, los campos de desarrollo funcional, la conciencia y el comportamiento, e interviene las formas de representación y simbolización, la capacidad para la resolución de problemas, resultados con los cuales el hombre se refirma y estructura, genera cultura y transforma el entorno. La creatividad en este aspecto puede considerarse como la expresión cúspide y trascendente de la inteligencia.

Como conclusión, González (2007) considera que la inserción de la creatividad en los procesos educativos es de importancia vital, se constituye en el dinamizante de lo configurador y lo resolutivo, es el motor que provee el delineamiento de las fronteras del saber, haciendo posible sembrar y cosechar los frutos en las diferentes áreas disciplinarias. La creatividad puede ser abordada como asignatura propia con carácter teórico-práctico en la escuela y la universidad, o como contenido y vivencia generalizada en cada una de las asignaturas de los currículos escolares de manera intencionada.

Sobre el uso del Tangram, como herramienta educativa en Colombia se encontró los siguientes trabajos: Arenas, Mario (2012) en su tesis titulada “Propuesta didáctica para la enseñanza de áreas y perímetros en figuras planas”, usa como herramienta el Tangram para interactuar y construir conceptos como perímetro y área en figuras planas, para la asignatura de geometría, para el grado sexto de la Institución Educativa Barrio Santander. Este proyecto tuvo como propósito general promover la participación activa de los estudiantes en la construcción de conceptos científicos, a través de actividades intencionales, secuenciales, que se relacionen en su entorno, para potenciar la formación en valores y el desarrollo de habilidades comunicativas, sociales, y la formulación, tratamiento y resolución de problemas.

Una de las conclusiones de este trabajo fue que al implementar en la enseñanza de la geometría, el Tangram como herramienta didáctica, que les permite al estudiante visualizar, manipular y sobre todo participar activamente de su proceso de enseñanza aprendizaje, logrando potenciar no sólo un aprendizaje significativo, sino la construcción de valores, la comunicación, la aceptación por la diferencia y la autonomía.

## **1.2. Justificación**

La situación de la educación matemática en Colombia se ve reflejado en los resultados de las pruebas PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) 2012, aunque destacan una mejora importante entre el 2006 y 2012 en lectura y ciencias, los resultados en el área de la matemática siguen siendo preocupantes. El desempeño en esta área con respecto al promedio de países de la OCDE (Organización para la Cooperación y el desarrollo Económicos), es una situación que preocupa al Gobierno nacional y que ratifica la necesidad de focalizar las políticas colombianas para transformar la calidad de la educación (Teuta, 2014).

Para mejorar la calidad de la educación el Gobierno Nacional considera que hay que seguir fortaleciendo las políticas centradas en el mejoramiento de la modelación en el aula de matemáticas, que se propone desde 1998 con el documento de los Lineamientos curriculares, en donde además se han propuesto el desarrollo del pensamiento matemático a partir de la implementación de otros cuatro procesos, a saber: el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, la comunicación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos (MEN, 1998, p.18). De manera complementaria, el MEN (2006) establece que la educación matemática en Colombia debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y

a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. En este sentido, la modelación debe ser uno de los procesos que al desarrollarse en las aulas de clase permite alcanzar este ideal de educación (Red Colombiana de Modelación, 2014).

La asignatura de matemáticas habitualmente es considerada por la mayoría de los estudiantes de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera, como una ciencia difícil, fuera de su alcance y que no tiene relación con su vida cotidiana. También se nota en estos estudiantes, poca motivación y falta de comprensión y habilidades al referirse a conceptos matemáticos, igualmente falencias en la aplicación de estos en la resolución de problemas tanto matemáticos como en la vida cotidiana (Barreto, 2010). Teniendo en cuenta estos elementos se justifica esta investigación, que surge de la intención de ayudar a dichos estudiantes a mejorar su aprendizaje en el área de matemáticas, desarrollando habilidades creativas y fortalecimiento el pensamiento creativo.

La creatividad es una característica inherente al ser humano, susceptible de ser estimulada por el entorno, familiar y social del estudiante (Cemades, 2008). En todo ser humano existe el impulso de experimentar, indagar, relacionar, en definitiva, de crear. Si como profesores se logra conseguir que los estudiantes potencien su pensamiento creativo, se formaran estudiantes con mayor capacidad creativa y capaz de resolver situaciones problemáticas tanto matemáticas como cotidianas. “La imaginación creadora, que es la actividad asimiladora en estado de espontaneidad, no se debilita con la edad, sino que, gracias a los progresos correlativos de la acomodación se reintegra gradualmente en la inteligencia, la cual se amplía en la misma proporción.” (Piaget, 1978). Se justifica entonces, la importancia de ayudar a sensibilizar en los estudiantes el pensamiento creativo.

El desarrollo del pensamiento creativo es un factor importante para la competitividad en un mundo globalizado, unido en redes económicas, políticas y sociales, en constantes cambios y

transformaciones. La sociedad está evolucionando, aprendiendo todos los días cosas nuevas, cosas que se convierten en rutinas; ósea que están realizando actividades que están ya implementadas en su vida diaria. Para ello todo individuo debe estar preparado para competir, los grandes avances científicos y los descubrimientos e inventos de tecnología exigen que el individuo se actualice para ser competitivo (Ayala, 2005). Por tal razón todas las personas deben desarrollar el pensamiento creativo, para lograrlo hay que comenzar por reconocer los obstáculos que impiden el desarrollo de éste, luego se debe enfocar en superarlos y avanzar en el proceso.

El presente estudio es pertinente y se justifica por cuanto, se establece como una herramienta didáctica orientada a estimular un pensamiento creativo caracterizado por la apertura, flexibilidad y originalidad, contribuyendo al desarrollo de competencias como la toma de decisiones, la planificación y solución de problemas tanto académicos como cotidianos, en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera.

El juego es una base muy importante para el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes, con respecto a la creatividad, imaginación, etc. En nuestro caso con el Tangram y el Cubo SOMA, el estudiante observa su entorno, lo va asimilando según sus capacidades, y a través del juego va interpretando y acomodando lo observado (Blanco, 2009). El juego en el aula sirve para fortalecer los valores, la autoestima, la reflexión, la búsqueda de alternativas o salidas que favorezcan una posición, la curiosidad, la iniciativa, la imaginación, el sentido común, los valores ciudadanos (Torres, 2007). Este punto justifica la opción de utilizar los juegos anteriormente mencionados, en el aula de clase para ayudar a estimular y sensibilizar en los estudiantes el pensamiento creativo.

Finalmente, se considera importante y relevante el presente estudio, para futuros investigadores que deseen explorar el maravilloso mundo del pensamiento creativo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y estimular a los estudiantes que aflore su propio pensamiento creativo.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Promover en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera, los juegos didácticos del Tangram y Cubo SOMA, como herramientas didácticas, que permiten potenciar el pensamiento creativo a partir de actividades donde los estudiantes puedan acercarse a los conceptos e ideas matemáticas, permitiendo además comprender y solucionar problemas del área de matemáticas y de la vida cotidiana.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Sensibilizar a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera, sobre la importancia de desarrollar un pensamiento creativo.
- Reconocer los obstáculos que impiden el desarrollo del pensamiento creativo como proceso en el aula.
- Reconocer los juegos del Tangram y el Cubo SOMA como herramientas didácticas que desarrollan la creatividad y el pensamiento creativo en los estudiantes a través de sus actividades.

- Potenciar con los juegos, el desarrollo de habilidades en los estudiantes, para incrementar el pensamiento creativo.
  
- Generar dinámicas creativas en la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera.
  
- Comparación de metodologías.

## Capítulo 2. Marco Referencial

Las tendencias educativas generales a partir de las características de la sociedad actual-globalizada son el marco del nuevo paradigma educativo de “enseñar a pensar”; paradigma en el cual se entiende el proceso educativo como la forma en que los sujetos alcanzan el desarrollo de sus habilidades de pensamiento e intelectuales, con el cual conquistan la autonomía y la independencia cognitiva necesaria para aprender por si solos y para producir nuevos conocimientos (Betancourt, 2006). Dentro de este paradigma se encuentra la línea de trabajo académico de enseñanza para el desarrollo de la creatividad, que contribuye a la resolución de problemas tanto del área que se estudia como de la vida cotidiana. (Casillas, 2011)

En este capítulo, se exponen las bases teóricas de la presente investigación, herramientas didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, mediante el desarrollo de un pensamiento creativo y la resolución de problemas, se revisan algunos aspectos teóricos sobre la creatividad según algunas investigaciones consultadas. Igualmente, se tiene el marco conceptual donde se describen el papel de los juegos didácticos Tangram y el Cubo Soma, como los elementos que conforman la didáctica en el desarrollo de la creatividad. Finalizamos con una breve descripción del lugar donde se realiza el proyecto, dentro del marco contextual.

## **2.1. Marco Teórico**

### **2.1.1. Conceptos sobre la creatividad**

A diferencia de muchos conceptos y fenómenos de la ciencia, no existe una definición o perspectiva sobre la creatividad universal y concreta. La asociación entre inteligencia y talento y la creatividad no es simple. La palabra creatividad tiene su origen en el término latín *creare*, que significa crear, engendrar, producir, hacer algo nuevo (Morales, 2010). El Diccionario de la Real Academia, en su edición No.22, define creatividad como: “facultad de crear, capacidad de creación”. Las definiciones de creatividad a lo largo de la historia son muchas, los investigadores han asociado este concepto con cerca de 400 significaciones diferentes, los más frecuentes son: originalidad, capacidad inventiva, flexibilidad, descubrimiento, inteligencia, innovación, etcétera.

Murria (1959, citado por Trillo, 2007) menciona que la creatividad es el “proceso de realización cuyos resultados son desconocidos, siendo dicha realización a la vez valiosa y nueva”.

Para Piaget (1964), la creatividad “constituye la forma final del juego simbólico de los niños, cuando éste es asimilado en su pensamiento”. Mientras, que para Venturini (1998) creatividad es “la capacidad que tiene el ser humano de enfrentarse con un problema nuevo y encontrar la solución; de enfrentarse con una necesidad expresiva y lograr comunicarla; de descubrir un nuevo aspecto del suceder humano y lograr transmitirlo; de encontrar una nueva visión de las relaciones interpersonales; de percibir un matiz del ser humano con el cosmos y transformarla en una obra de arte”. Al respecto, Gardner (1999) sostiene que “la creatividad no es una especie de fluido que pueda manar en cualquier dirección. La vida de la mente se

divide en diferentes regiones, que yo denomino inteligencias, como la matemática, el lenguaje o la música. Y una determinada persona puede ser muy original e inventiva, incluso iconoclasticamente imaginativa, en una de esas áreas sin ser particularmente creativa en ninguna de los demás”.

La creatividad “no es simplemente un rasgo del individuo que se manifiesta sean las circunstancias, que sean, sino que es una actividad del individuo basada en el contexto social y cultural” (Monreal, 2000).

La creatividad se refiere según Salinas (2001) “a las capacidades más sobresalientes de los individuos. Las capacidades creativas determinan la posibilidad, para un individuo de pruebas notables de creatividad en sus actos, siguiendo sus motivaciones, su temperamento y que se manifiesta en la conducta que asumes”.

Según Barcia y Rodríguez (2002) “todos somos creativos en mayor o menor medida, es decir, todos tenemos la capacidad de crear, capacidad que, por ende, es susceptible de estimulación y desarrollo. Esta facultad no es muy útil tanto para resolver problemas como para favorecer nuestra salud mental, el bienestar personal y la autoestima. Esto último se debe a que la experiencia de vernos envueltos en una actividad creadora produce satisfacciones incomparables”.

Teniendo en cuenta todas estas definiciones, se puede discurrir que la creatividad es un concepto muy extenso influido por factores educativos, culturales, sociales, emocionales, y de las experiencias cotidianas que vivimos, además nos forman en nuestro desarrollo cognitivo y acrecientan nuestro pensamiento creativo.

### **2.1.1.1. Los alcances de la creatividad.**

La habilidad creativa del ser humano es frecuentemente reprimida por la educación y la experiencia. Tanto es así que el individuo no puede reconocer su potencial y por lo tanto realizarlo (Galván, 1983). El reconocimiento y recompensa social para el esfuerzo creador es una manera efectiva de respaldar e incrementar el valor que la sociedad hace de está.

Por otro lado, Basile (1970) afirma que “la imaginación es fuente de progreso, en un futuro no muy lejano tenderá incluso a valer más para una nación que sus recursos naturales y un país superará a otros en la medida que cuente entre sus habitantes más cerebros imaginativos.”

Ante esta tendencia surge la necesidad de desarrollar la creatividad. Mientras el ser humano sea más receptivo a todas las experiencias y esté dispuesto a percibir las en su totalidad y sentir lo que esté dentro de su organización, entonces los producidos de su interacción con el ambiente tenderá a ser fructuosos para ambos, y para los demás (Cemades, 2008).

En el caso de los niños y niñas, la creatividad puede ser un instrumento educativo, en donde la imaginación es para estos un recurso para comprender su realidad y al vez un juego inacabable.

Al respecto Porcher (1975) dice “que la creatividad para el niño se convierte en un instrumento de expresión que le permite exteriorizarse, universalizarse, sin perder nada de su peculiaridad individual. Por todo ello, dado que el niño capta todo lo que está a su alrededor, démosle la oportunidad de que lo exprese creativamente. Así él desarrollará su potencial

creativo que lo ayudará en el futuro a enfrentar muchas situaciones con la posibilidad de cambiar y renovarse.”

### **2.1.1.2. La creatividad en Matemática.**

Este punto se basará en el trabajo de Eryvynck (1991), el cual realizó una descripción de la naturaleza de la creatividad matemática y cómo funciona. El autor parte de una observación detallada de las diferentes clases de actividad matemática (procedimiento heurístico y registro de creatividad matemática) y deduce algunas características del fenómeno dando una definición provisional: “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”.

Según este autor, 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. El estudio 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.

Krutetskii (1976), Eryvnyck (1991) y Silver (1997) exploraron el concepto de la creatividad en matemáticas en el contexto de las tareas de múltiples soluciones.

### **2.1.1.3. Aspectos que ayudan a los estudiantes a desarrollar la creatividad.**

El juego es la base del desarrollo de su aprendizaje. Los niños/as, jóvenes, estudiantes observan su entorno, lo van asimilando según sus capacidades, y a través del juego va interpretando y acomodando lo observado. Es necesario crear un ambiente de aprendizaje que estimulen a estos a investigar, imaginar y manipular, que les permitan dar sus propias respuestas. Mientras que el profesor debe ser flexible y conocedor de la información necesaria, no para trasmitirla de modo unilateral sino para ayudar al estudiante a obtener el material necesario para su mayor rendimiento en su investigación (Casillas, 2011).

Diversos autores consultados, concluyen que crear un “ambiente flexible permite una mayor fluidez, flexibilidad y originalidad y mayor grado de elaboración en los trabajos de los estudiantes” (Espriu, 2005). Es necesario si se quiere educar y conseguir estudiantes creativos, se debe buscar una enseñanza que favorezca la autonomía de dichos estudiantes, un ambiente que le permita dar sus opiniones y respetar a los demás; donde se pueda desarrollar su potencial creativo.

### **2.1.1.4. Características Esenciales del Pensamiento Creativo.**

Desarrollar la creatividad implica incidir sobre varios aspectos del pensamiento; Gillford (1968) hace mayor énfasis en la personalidad creativa, para ello afirma que la creatividad se

refiere a “Aptitudes” que las define como “Factores” o características de la personalidad creadora, las cuales son:

**a) La Fluidéz:** es la riqueza en el lenguaje (verbal o gestual) tanto por la cantidad como por la cualidad. Al respecto, Torrance (1977) la define como “la capacidad de generar una cantidad considerable de ideas o respuestas a planteamientos establecidos; en este caso se busca que el estudiante pueda utilizar el pensamiento divergente, con la intención de que tenga más de una opción a su problema, no siempre la primera respuesta es la mejor y nosotros estamos acostumbrados a quedarnos con la primera idea que se nos ocurre, sin ponernos a pensar si realmente será la mejor”.

**b) La Flexibilidad:** Es la versatilidad, movilidad y capacidad de combinación. Al respecto, Torrance (1977) “considera manejar nuestras alternativas en diferentes campos o categorías de respuesta, es voltear la cabeza para otro lado buscando una visión más amplia, o diferente a la que siempre se ha visto”.

La flexibilidad, para Parnes (1963) refiere que “el individuo creativo no se satisface con la primera idea sino que va más allá de la recompensas inmediata que puede recibir al aplicar esa misma idea, respectando por una mejor solución”.

**c) La Originalidad:** Es el pensamiento independiente que crea productos nuevos con distancia, rareza y calidad. Al respecto, Torrance (1977) define la originalidad o la novedad “como el aspecto más característico de la creatividad y que implica pensar en ideas que nunca a nadie se le han ocurrido o visualizar los problemas de manera diferente; lo que trae como consecuencia poder encontrar respuestas innovadoras a los problemas”.

**d) Pensamiento Divergente:** es el pensamiento creativo que aparece cuando está por investigarse un problema y aún no existe patrones o medios convenientes para resolverlo,

produciéndose una gama de soluciones apropiadas y no una única solución correcta, Gillford (1968).

e) **La Elaboración:** Ervynck (1991) dice “una característica importante en el pensamiento creativo es la elaboración, ya que a partir de su utilización es como ha avanzado más la industria, la ciencia y las artes. Consiste en añadir elementos o detalles a ideas que ya existen, modificando alguno de sus atributos”.

#### **2.1.1.5. Las Etapas del Proceso Creativo.**

Al respecto, Poincaré (1913, citado por Sequera, 2007) refirió las diferentes fases del proceso creativo: primero una fase reflexiva de investigación y de cálculo; luego una fase inconsciente de maduración de ideas; seguida de una de síntesis que corresponde al insight (visión interna), finalmente la fase de verificación de ideas.

Posteriormente, otros autores han reformado estas fases, incluso han incluido otras. Wallas (1926 citado por Sequera, 2007) señala cuatro etapas en el proceso creador, basadas en las de Poincaré (1913 citado por Sequera, 2007) (Preparación, Incubación, Iluminación y verificación).

Al respecto, Torrence (1977) considera a la creatividad como un “proceso en el que uno es sensible a los problemas (planteamiento constante) y busca soluciones, especula y formula hipótesis, las verifica y luego comunica resultados”. Este autor, en base a este concepto define cuatro fases en el proceso creador:

a) **Preparación:** Situación del sujeto en el clima favorable y con los medios favorables para el aprendizaje creador. Algunos autores llaman a esta etapa de cognición, en la cual los pensadores creativos sondean los problemas.

b) **Incubación:** Elaboración interna de la solución. Se genera todo un movimiento cognoscitivo en donde se establecen relaciones de todo tipo entre los problemas seleccionados y las posibles vías y estrategias de solución, se juega con las ideas desde el momento en que la solución convencional no cubre con las expectativas del pensador creativo. Existe una aparente inactividad, pero en realidad es una de las etapas más laboriosas ya que se visualiza la solución desde puntos alternos a los convencionales.

La dinámica existente en esta etapa lleva a alcanzar un porcentaje elevado en la consecución del producto creativo y a ejercitar el pensamiento creativo, ya que se utilizan analogías, metáforas, la misma imaginación, el empleo de imágenes y símbolos para encontrar la idea deseada. Algunos autores denominan a esta etapa como de combustión de las ideas. Perkins (1981), citado en Gellatly (1997), sugiere una visión alternativa de la incubación, deja abierta la posibilidad de considerar un tipo especial de pensamiento inconsciente en esta etapa de la creatividad, que genera ideas nuevas a partir de procesos cognoscitivos comunes como el olvido fructífero, el refresco físico y psíquico, la observación de nuevas pistas en experiencias no relacionadas, el reconocimiento contrario, entre otros. El objetivo fundamental de la combustión es aumentar las alternativas de solución que se tiene y las personas creativas se caracterizan por la habilidad que tienen de generar fácilmente ideas alternativas.

c) **Iluminación.** Expresión de la obra o solución creada. Algunos autores asocian la concepción, al “eureka” de Arquímedes, en donde repentinamente se encuentra la solución creativa más clara que el agua, es lo que mucha gente cree que es la creatividad: ese “insight”

que sorprende incluso al propio pensador al momento de aparecer en escena, pero que es resultado de las etapas anteriores; es cuando se "acomodan" las diferentes partes del rompecabezas y resulta una idea nueva y comprensible.

**d) Verificación.** Evaluación de los resultados de la actividad creadora. Es la estructuración final del proceso en donde se pretende poner en acción la idea para ver si realmente cumple con el objetivo para el cual fue concebida, es el parámetro para confirmar si realmente la idea creativa es efectiva o sólo fue un ejercicio mental.

Es importante mencionar que este proceso ayuda a visualizar las fases de producción de las ideas creativas, pero también permite reflexionar sobre las etapas que se trabajan en el aula para identificar si se está gestando alguna idea que pueda llegar a ser creativa, saber en qué estado del proceso se encuentra cada uno de nuestros alumnos, reconocer las necesidades de apoyo requerido para enriquecer el proceso y lograr que el pensamiento creativo en el aula sea cada vez más cotidiano y efectivo.

Por otro lado otros autores, en especial Gagne (1971) aumentan otros puntos en el proceso creativo:

**e) Estrategias Cognoscitivas:** Son capacidades internamente organizadas de las cuales hace uso el estudiante para guiar su propia atención, aprendizaje, recordación y pensamiento. Las estrategias cognoscitivas constituyen formas con las que cuenta el estudiante y el maestro para controlar los procesos de aprendizaje, así como la retención y el pensamiento.

**f) Resolución de Problemas:** Consiste en el manejo de una serie de habilidades que permitan a la persona identificar una alternativa viable para superar una dificultad y en la que no existan soluciones conocidas.

La habilidad para resolver problemas requiere del uso de todas las capacidades específicas vistas hasta aquí, para abordar niveles de pensamiento más elevados y un grado de complejidad cada vez mayor.

Existen seis habilidades principales que se deben llevar a cabo en la solución de problemas:

1. Reconocer un problema a partir de ciertos datos.
2. Formular hipótesis y estrategias de acción
3. Reconocer las implicaciones lógicas de las hipótesis.
4. Reunir los datos de acuerdo a las implicaciones lógicas
5. Analizar, interpretar y evaluar los datos y extraer conclusiones.
6. Evaluar la hipótesis para aceptarla o rechazarla.

Más actualmente Csikszentmihalyi (2006) puntualiza que, “si esta estructura se toma demasiado literalmente, tendremos una imagen distorsionada del proceso creativo: las fases se superponen, el proceso creativo no es tan lineal, como recurrente. La incubación por ejemplo a veces dura años, a veces unas horas. En todo caso, los factores señalados ofrecen una forma relativamente válida y simple de organizar las complejidades de dicho proceso.”

Para finalizar este punto, miraremos la propuesta de Gervilla (2003), el cual elabora un esquema en el que distingue como características del proceso creativo:

- a) Identificación con el objeto: El cual, consiste en extraer las características que definen un determinado concepto u objeto.
- b) Interrogación del pensamiento divergente y convergente: Es la facilidad para cambiar la manera de entender o de interpretar una tarea o para cambiar de estrategia en el momento de realizarla.
- c) Pensamiento profundo: El sujeto genera distintas respuestas posibles probando o

explorando soluciones relevantes. Depende de las habilidades creativas y de la imaginación. El poseer habilidades creativas le permite flexibilidad para explorar cognitivamente distintos caminos. La motivación si es intrínseca proporciona el impulso necesario para enfrentarse y arriesgarse en la tarea.

d) Ausencia de egoísmos: Es la puesta en marcha del proceso, cuando el individuo encuentra una tarea interesante y se halla libre de presión externa. Depende de la motivación. Si hay un alto nivel de motivación intrínseca, proporciona el impulso necesario.

e) Ausencia de conflictos, angustias y obsesiones: Tienen seguridad y confianza en sí mismos.

f) Ausencia de stress: El medio se considera como factor determinante que favorece o inhibe la conducta y el pensamiento creativos.

g) Necesidad de diálogo del grupo: Desarrollar la comunicación con el otro.

h) Personalidad creativa: Son necesarias algunas condiciones del medio para aparezca la conducta creativa, al tiempo que es necesario eliminar o reducir las barreras que bloquean el pensamiento creativo, que pueden proceder del exterior (ambiente o situación) y del interior (el propio sujeto).

### **2.1.2. El Pensamiento**

De manera general, se ha definido como “un proceso psíquico por medio del cual se forman representaciones generales y abstractas de los objetos y fenómenos de la realidad a través de la mediación del lenguaje” (Carrera, 2013)

Pensamiento y lenguaje están inicialmente separados, luego se unen y el pensamiento se hace verbal y el lenguaje intelectual. Dicha unión se ha dado filogenéticamente y ontogenéticamente, dando lugar al pensamiento humano. (Vigotsky, 2001).

El pensamiento permite el conocimiento del mundo, y por ende su transformación; pero el pensamiento es también resultado de la actividad transformadora del hombre. El transformador se transforma en el proceso, transforma su conciencia, su pensamiento, debido a su actividad. En la medida que ha transformado la naturaleza en miles de años de evolución, el hombre ha ido desarrollando capacidades mentales cada vez más complejas.

El pensamiento no aparece en el niño por generación espontánea; se desarrolla con su actividad. Es un proceso que va del acto al pensamiento de lo concreto a lo abstracto de la actividad externa con objetos físicos a la actividad interna con objetos mentales (ideas, conceptos y obras).

#### **2.1.2.1. Elementos del Pensamiento.**

Según De Sánchez (2001) son:

- a) **Imagen:** Es un acontecimiento psicológico que contribuye al proceso de resolución de un problema.
  
- b) **Concepto:** Es una representación mental que contiene características comunes y esenciales a todo un conjunto de la realidad.
  
- c) **Concepto y Definición:** Los conceptos se elaboran por medio de la definición. La definición describe las características esenciales contenidas en el concepto, la explícita.

**d) Concepto y Prototipo:** El prototipo es el mejor ejemplo de cada categoría. Es el ejemplo típico o altamente representativo. Cuando más cercanos se encuentre un objeto del biotipo más rápidamente será reconocido como elemento incluido en el conjunto, (Vigotsky, 2001).

### 2.1.2.2.Modalidades del Pensamiento.

Según Hernández (1998) son:

#### a) Por su coherencia:

**Pensamiento Lógico:** Existe un razonamiento o conclusión adecuada, con ideas o juicios que tiene coherencia gramatical, con el sentido de realidad.

**Pensamiento No Lógico:** Se manifiesta de modo no racional, tenemos creencias, supersticiones o el pensamiento mágico - religioso, o sueños.

#### b) Por su dirección:

**Pensamiento Convergente:** Cuando nuestras operaciones del pensamiento marchan en una sola dirección.

**Pensamiento Divergente:** Es el pensamiento multidireccional, que se mueve hacia la solución del problema en muchas direcciones posibles.

**Pensamiento y lenguaje:** La actividad consciente de planificación o anticipación que permite la solución de un problema, es una actividad intelectual del pensamiento que no puede llevarse a cabo en ausencia del lenguaje.

## **2.2. Marco Conceptual**

Desde la antigüedad se ha reconocido al juego como importante dentro de la didáctica, aunque con distintas características que en nuestros días. A todos nos atraen las actividades lúdicas en las que se combina el desafío y la curiosidad (Torres, 2007). Sin embargo, el juego es construido en principio desde el espacio familiar y puesto en relación con los elementos propios del contexto. Sólo en tiempos recientes se reconoce la importancia del desarrollo conceptual en torno a la actividad lúdica en la escuela y no se ve al juego como un obstáculo, como algo inútil e improductivo. Es más divertido aprender jugando, en el juego se piensa, se desarrolla la creatividad y se producen nuevos estados de aprendizaje muy significativos para la vida (Jiménez, 2009).

### **2.2.1. Cubo SOMA**

El Cubo SOMA es un puzzle (rompecabezas) en 3D compuesto por 27 pequeños dados iguales de madera (ver Figura 1). Con dichos cubos se fabrican 7 elementos SOMA con los que se va a componer el cubo SOMA (Villarroel y Sgreccia, 2011).

El Cubo SOMA promueve la capacidad de la visión tridimensional y la creatividad con la invención de nuevas figuras SOMA.

El Cubo Soma fue inventado en 1936 por el científico danés Piet Hein (1905-1996). El nombre SOMA se tomó del libro de Aldous Huxley "Un mundo feliz" (1932). La idea de base de Piet era dividir un espacio en dados. Concluyó rápidamente que con 7 formas diferentes compuestas por 27 dados, eran una buena combinación para formar un dado más grande de 3x3x3 dados (Villarroel y Sgreccia, 2011).

**Figura 1. Cubo SOMA**

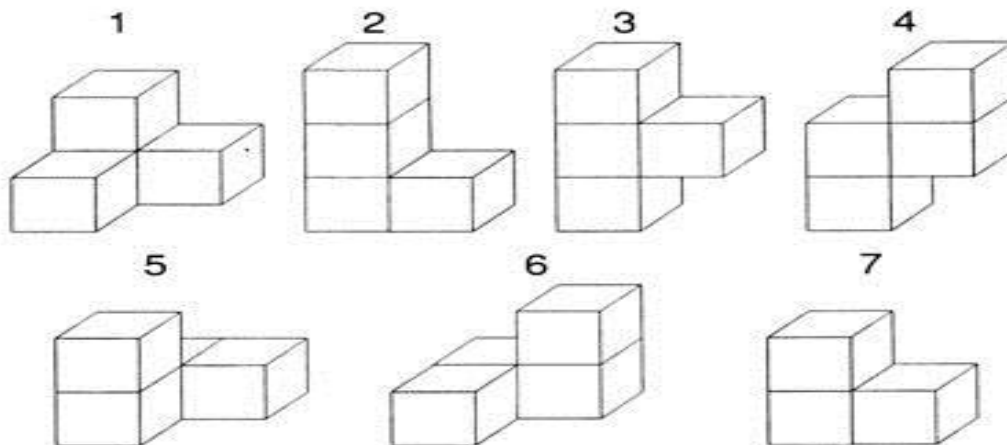


**Fuente:** Información tomada de la página URL:  
<http://nbg-web01.opitec.com/img/531/356/531356bm.pdf>

### **2.2.1.1. Elementos del Cubo SOMA**

El Cubo SOMA se compone de 7 elementos SOMA (ver Figura 2). Dichos elementos tienen todas formas diferentes, irregulares, compuestas por un máximo de 4 dados. Se trata de un elemento compuesto por 3 dados y 6 elementos compuestos por 4 dados (Villarroel y Sgreccia, 2011).

**Figura 2. Elementos del Cubo SOMA**



**Fuente:** Información tomada de la página URL:

<http://nbg-web01.opitec.com/img/531/356/531356bm.pdf>

Adherir y pegar adecuadamente las 7 formas fabricada a partir de los 27 dados. Cuanta mayor sea la precisión con que se trabaje, más regular será la forma del cubo.

Igualmente hay 240 formas de encajar las piezas SOMA, excluidas rotaciones o simetrías del cubo. Por otro lado, es posible crear más de 2000 figuras con los elementos SOMA. Para ello no siempre son necesarias las 7 piezas (Villarroel y Sgreccia, 2011).

### **2.2.1.2. Objetivos didácticos del Cubo SOMA**

Según Villarroel y Sgreccia (2011), los objetivos didácticos de este juego son:

1. El estudiante realiza un trabajo manual y creativo.
2. Soluciona problemas matemáticos al construir diferentes formas irregulares de dados.
3. El juego de 3D: ensamblar un cubo con todas sus variantes posibles. Realización de reglas para posibles soluciones.
4. Invención de otras formas.

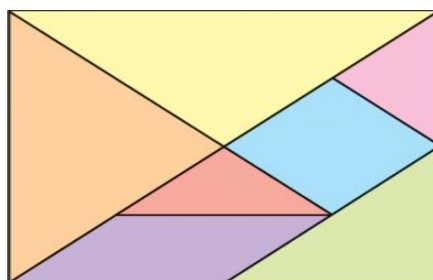
### 2.2.2. El Tangram

El Tangram está concebido como un juego, un rompecabezas, López (2004) lo define como “un recurso plano, de origen chino que resulta de la división de un cuadrado en siete piezas (cada pieza es llamada Tan), cinco de los cuales son triángulos (dos grandes, dos pequeños y uno mediano), otra es un cuadrado y la otra es un romboide o paralelogramo”.

No se sabe con certeza quién inventó el juego ni cuando, pues las primeras publicaciones chinas en las que aparece el juego datan del siglo XVIII. El juego era llamado “el rompecabezas chino” y se volvió tan popular, simultáneamente en EEUU, Alemania, Francia, Italia e Inglaterra, donde se produjo un boom semejante al que supuso el cubo de Rubik. Desde entonces su enseñanza de las matemáticas ha contado con muchos adeptos (Flores, 2009).

**El Tangram Chino:** El tangram clásico es el “tangram Chino” (Figura 3). Que consta de siete formas básicas, obtenidas por división de un cuadrado (López, 2004). Como juego que es, el tangram tiene sus reglas, que son pocas y sencillas. Una de ellas establece que en la composición de cualquier figura han de intervenir las siete piezas, ni una más ni una menos. El objeto es formar con los siete elementos básicos figuras geométricas: cuadrado, triángulo, paralelogramo, trapecio etc. Que se llaman “tangramas” (López, 2004).

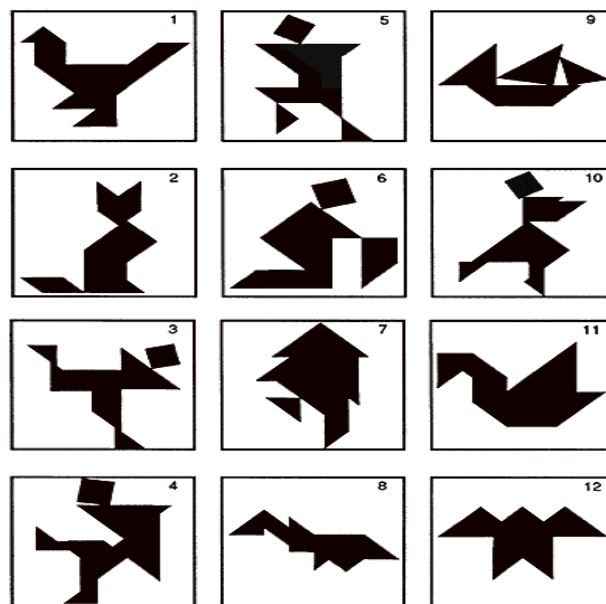
**Figura 3. El Tangram Chino**



**Fuente:** Bello (S, D) Rincón del Maestro: [www.riconmaestro.es](http://www.riconmaestro.es)

Igualmente con estos siete elementos, se pueden construir figuras que se asemejan a objetos: casas, puentes, barcos, etc., y seres vivos: peces, gatos, hombres, etc. Este juego contribuye al desarrollo del sentido espacial y la creatividad al enriquecer la imaginación y la fantasía. Igualmente tiene un valor educativo como ejercicio de concentración y motivación de los estudiantes (Bello, SD).

**Figura 4. Figuras realizadas con el Tangram**



Fuente: Bello (S, D) Rincón del Maestro: [www.riconmaestro.es](http://www.riconmaestro.es)

### 2.2.2.1. Objetivos didácticos del Tangram

Según López (2004), tiene un interés didáctico, ya que con él podemos trabajar:

- ◆ Reconocer las distintas figuras que lo componen.
- ◆ Reconocimiento de otras formas geométricas.
- ◆ Reconocimiento de figuras simples en una figura más compleja.
- ◆ Copiar contornos de figuras y rellenarlas con las figuras del tangram.
- ◆ Composición y descomposición de figuras geométricas.

- ◆ Estudio de los conceptos de paralelismo y perpendicularidad.
- ◆ Clasificación de polígonos.
- ◆ Introducir el concepto de longitud.
- ◆ Desarrollar el concepto de perímetro de figuras planas.
- ◆ Desarrollar la noción de área.
- ◆ Estudio de polígonos con áreas iguales o perímetros iguales.
- ◆ Medir áreas, tomando como unidad el triángulo pequeño.
- ◆ Ordenar las piezas por área.
- ◆ Relaciones de adición y sustracción entre piezas.
- ◆ Estudio de figuras con áreas equivalentes.
- ◆ Concluir que figuras con igual área, tienen perímetros distintos.
- ◆ Suma de ángulos interiores de un polígono.
- ◆ Suma de ángulos exteriores de un polígono.
- ◆ Estudio de fracciones.
- ◆ Desarrollar la creatividad de cada estudiante con la composición de figuras libres.

### **2.2.3. Investigación cualitativa**

La investigación cualitativa según Pérez (2002), como “una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones nota de campo, grabaciones, transcripciones de audio y vídeo cassettes, registro escritos de todo tipo, fotografías o películas y artefactos”.

En este tipo de investigación se puede utilizar como método la investigación-acción, que según Pérez (2002) “es una forma de búsqueda autoreflexiva para perfeccionar la lógica y la equidad de las propias prácticas sociales o educativas que se efectúan en estas prácticas, comprensión de estas prácticas y las situaciones en las que se efectúan estas prácticas.

El proceso y las fases de la investigación cualitativa, se desarrolla siguiendo un modelo en espiral en ciclos sucesivos, que varía de acuerdo a la complejidad de la problemática. Sus principales fases, según Vallejo (2008) son:

1. **Problematización o Definición del problema.** La labor educativa se desarrolla en situaciones donde se presentan problemas prácticos, por lo que el problema elegido será la misma naturaleza. En general, hay inconsistencias entre lo que se persigue y lo que en realidad ocurre. Es posible diferenciar entre contradicciones (oposición entre la formulación de las pretensiones y las actuaciones), dilemas (dos tendencias irreconciliables que se descubren al analizar la práctica, pero que revelan valores necesarios) y dificultades o limitaciones (situaciones que impiden desarrollar las actuaciones deseadas en las que el docente es incapaz de modificar o influir, por ejemplo, inercias institucionales). Para formular claramente el problema, se requiere profundizar en su significado, en sus características, en cómo se produce, y en las diferentes perspectivas que del problema pueden existir. Ordenar, agrupar, disponer y relacionar los datos de acuerdo con los objetivos de la investigación, preparando la información a fin de proceder a su análisis e interpretación permitirá conocer la situación y elaborar un diagnóstico.

2. **Diagnóstico.** Ésta consiste en recoger evidencias, que deben informar sobre las acciones tal y como se han desarrollado, expresar el punto de vista de las personas implicadas e informar cómo las personas implicadas viven y entienden la situación que se investiga. Este diagnóstico debe contar con una visión proporcionada desde fuera de la organización,

buscando triangulación de fuentes y el uso de otros diagnósticos preexistentes.

3. Diseño de una Propuesta de Cambio. En ésta fase se consideran las diversas alternativas de actuación y sus posibles consecuencias. Una reflexión prospectiva permite diseñar una propuesta de cambio y mejoramiento, y definir un diseño de evaluación de la misma. Esto se hace con la intención de anticipar los indicadores y metas que darán cuenta del logro de la propuesta.

4. Aplicación de Propuesta. Después de diseñar la propuesta de acción, ésta se lleva a cabo por las personas interesadas. Cualquier propuesta realizada implica una nueva forma de actuar, un esfuerzo de innovación y mejoramiento de nuestra práctica que debe ser sometida permanentemente a condiciones de análisis, evaluación y reflexión.

5. Evaluación. Como ya se había mencionado, las evaluaciones se siguen realizando de forma continua durante y al final del proceso de investigación, pues pueden surgir cambios que requieran una redefinición del problema por diferentes razones (porque éste se ha modificado, porque ha surgido otro más urgente, porque se descubren nuevos focos de atención que se requiere atender para abordar el problema original, etc.). Serán la nueva situación y sus consecuencias las que determinen el proceso de investigación; y el probable inicio de otro ciclo en la espiral de la investigación – acción.

Además dentro de la investigación cualitativa podemos encontrar diversas técnicas como:

a) La observación; b) La observación participante; c) La entrevista; d) La entrevista grupal; e) El cuestionario y f) El grupo de discusión.

#### 2.2.4. Pruebas de creatividad

Para evaluar la creatividad, partimos y coincidimos con Thorndike en que “todo lo que existe, existe en cierta cantidad”, y por tanto puede ser medido. Es el criterio que han seguido muchos investigadores con el constructo de la creatividad.

El producto es la manifestación tangible, observable y que, a la postre, contiene los datos que nos van a servir para inferir si se ha dado creatividad. Como productos de la creatividad se pueden incluir tanto comportamientos, como actuaciones, ideas, cosas y otros tipos de producciones por cualquier canal y tipo de expresión.

También ha habido autores que han considerado al proceso de creación, como objeto de evaluación. Uno de los intentos de evaluar objetivamente el proceso ha sido el Test de Destreza en el Diseño (TDD), diseñado en el marco del Proyecto de Inteligencia de la Universidad de Harvard (Ruiz, 2003).

Los test o métodos psicométricos se han utilizado en la evaluación de la creatividad con gran diferencia respecto de otros métodos de evaluación. Defensores o partidarios del fenómeno multidimensional, más ecosistémico, no dejan de incluir métodos psicométricos para (Barcia, 2006):

- a) Los procesos creativos, cuyo objetivo es cuantificar las habilidades que se utilizan para valorarla.
- b) La persona creativa y los rasgos psicológicos que la distinguen.
- c) Los productos creativos, cuyo objetivo es medir la productividad creativa mediante test y juicios de expertos.

- d) El contexto que favorece la creatividad donde se desarrolla y favorece la personalidad y el potencial creativo.

En nuestro trabajo, las pruebas verbales de creatividad tienen como finalidad evaluar el nivel de creatividad verbal, valorando los componentes de originalidad, fluidez y flexibilidad.

La fluidez es medida por el número de respuestas que da el niño o la niña, mientras que la flexibilidad se obtiene por la variedad de respuestas. La originalidad se mide por las respuestas novedosas y no convencionales.

Esta prueba en particular permite evaluar estos criterios basados en la realización de cuatro experiencias concretas una actividad de suposición, seguida por una actividad de preguntas inusuales, otra sobre usos inusuales y finalmente una actividad sobre mejora de un producto.

En cada actividad se evalúa cada uno de los de los tres componentes anteriores.

### **2.3. Marco contextual**

#### **A. Ubicación**

La Institución Educativa Francisco Antonio Zea, está ubicada en el municipio de Pradera, el cual se localiza al sur del Valle del Cauca, en la vertiente oriental de la cordillera central, se encuentra a 3.25'20° de latitud Norte y 76.14', 42° de longitud oeste. Limita, por el Norte con el Municipio de Palmira, por el Este con el Departamento del Tolima.

#### **B. Población**

La Institución atiende una población de 3229 alumnos, con estratos 1, 2 y 3. La estructura de institución está compuesta por: cinco coordinadores; 21 administrativos; un psicólogo-

orientador, cuatro secretarías, cuatro aseadores, siete vigilantes y 84 profesores. Además cuenta con cinco Sedes Urbanas y una sede rural.

### **C. Misión**

La Institución Educativa Francisco Antonio Zea, ubicada en el municipio de Pradera (Valle), el cual tiene una población pluricultural, ofrece a los estudiantes formación en valores, saber científico y tecnológico; los orienta en la convivencia y en el cómo desempeñarse exitosamente en la sociedad.

### **D. Visión**

Se espera para el año 2014 se ofrezca una educación de calidad en ciencia, tecnología y liderazgo.

### **E. Objetivos de la institución**

- (i) Lograr un clima organizacional y académico que favorezca el desarrollo de políticas de la institución educativa.
- (ii) Brindar a los estudiantes oportunidades y herramientas necesarias para que tengan un proceso de formación integral.
- (iii) Ofrecer un servicio educativo con proyecto social y laboral.
- (iv) Promover la familia como núcleo primario y básico de la comunidad.
- (v) Desarrollar los estándares de calidad y los currículos diseñados en el MEN.

### **F. Perfil del egresado de la institución**

El estudiante de la Institución será una persona con criterios de auto-formación, fundamentada en valores, motivada a potencializar sus capacidades cognoscitivas, aptitudes y destrezas.

## **Capítulo 3. Marco Metodológico**

### **3.1. Tipo de estudio**

Se ha escogido para este estudio, la investigación cualitativa, la cual tiene una gran relevancia en el ámbito educativo, dado que permite un acercamiento más global y comprensivo de la realidad, como afirma Walker (1989) la investigación cualitativa puede entenderse como “una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audio y video, registros escritos de todo tipo, fotografía o películas y artefactos”.

Como método de desarrollo se utiliza la investigación-acción, en la medida que es “una forma de búsqueda autoreflexiva para perfeccionar la lógica y la equidad de las propias prácticas sociales o educativas que se efectúan estas prácticas, comprensión de estas prácticas y las situaciones en las que se efectúan estas prácticas” Walker (1989).

### **3.2. Población y muestra**

#### **3.2.1 Población.**

La población objeto de estudio está conformada por la Institución Educativa Francisco Antonio Zea (Sede Principal), del municipio de Pradera, con 2366estudiantes, 84docentes y 82 grupos(contando desde 0 grado básica, primaria hasta la secundaria), y existen 30 grupos de 1 ° (Sexto grado) a 11° (Once Grado).

La población objeto de estudio, está conformada por los estudiantes del grado noveno (9°) de la básica secundaria con 140 estudiantes de la jornada diurna (en la tarde no hay novenos), de los cuales se trabajó en la investigación con los grupos 9-C y 9-D conformado 35 estudiantes, en el primer grupo y 37 estudiantes en el segundo grupo, con edades comprendidas entre 14 y 19 años. Al segundo grupo (9D) se denominó el grupo tradicional o control.

### **3.2.2. Muestra.**

La muestra objeto de estudio de esta propuesta de investigación son niños y niñas de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera, y está conformada por 35 estudiantes del grupo 9-C, estudiantes de la jornada de la mañana, los cuales presentan las siguientes características: 25 son niños y 10 son niñas, cuyas edades oscilan entre los catorce (14) y los diecinueve (19) años de edad. Al grupo muestra (9C) se le denomino grupo experimental.

Entre ellos existen marcadas diferencias en sus niveles de desarrollo, tanto en lo relativo al área motriz, como en sus capacidades cognitivas, de razonamiento, etc., esto debido principalmente a su diferencia de edades, su contexto social no es el mismo, los de estratos 3, viven en barrios más calmados respecto a la violencia, mientras los que viven en los estratos 1 y 2, viven en constante zozobra con violencia social, además muchos de estos últimos solo viven con uno de sus padres.

En Colombia el problema de la violencia ha obligado al desplazamiento de muchas familias, como es el caso de algunos de los estudiantes que conforman los grupos de noveno de Institución Educativa Francisco Antonio Zea del municipio de Pradera.

### 3.3. Fases de la investigación

El estudio se realizó a lo largo del año 2013 hasta el año 2014 en tres fases:

**A. PRIMERA FASE:** Construcción del instrumento para realizar el diagnóstico, y detectar elementos de la creatividad en tareas, acción de clases y logros de los estudiantes. Esta fase comprendió revisión bibliográfica sobre la creatividad, creatividad en matemática y en educación, creatividad en el aprendizaje de los estudiantes.

**a) Prueba diagnóstica.** Se aplicó una serie de actividades para observar el nivel de capacidad de los estudiantes en la creatividad (Ver Anexo 1), esta prueba está basada en la Prueba Verbal de Creatividad (PVEC4), que fueron desarrollados por los grupos tradicional (9D) y grupo experimental (9C), los resultados de esta prueba se pueden ver en el Anexo 2.

**B. SEGUNDA FASE:(1) Aplicación de la intervención didáctica,** al grupo experimental (9C). Para ello se utilizaron los juegos didácticos: el Cubo SOMA y el Tangram. Mientras que al grupo tradicional (9D) se les siguió impartiendo la clase de forma normal.

**a) Aplicación de la prueba de creatividad.** La aplicación de la prueba de creatividad se llevó a cabo con dos grupos el grupo experimental (9C) y el grupo tradicional (9D), usando para ello dos de las horas de clase rutinarias, con el fin de no predisponer a los estudiantes para la prueba, de igual forma no se les comunicó que dicha prueba se fuese a realizar.

Para cada una de las pruebas se usó aproximadamente 9 minutos, con el fin de hacer que los estudiantes planteasen cada una de las opciones en el menor tiempo posible. La prueba duró aproximadamente dos horas.

Se les entregó a los estudiantes un paquete con siete hojas, una con cada actividad y se les indicó trabajar de la forma más cómoda posible, algunos optaron por trabajar en el piso.

**c) Organización y recopilación de los datos obtenidos en la prueba.** Para la organización de los datos se procedió de la siguiente forma:

1. Se eliminaron las preguntas no válidas
2. Se categorizaron cada una de las respuestas
3. Y se evaluó teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración para cada uno de los componentes.

**d) Escala de valoración.**

Tabla 1:

**Valoración de la Fluidez**

<b>VALORACIÓN FLUÍDEZ</b>	
Cantidad de respuestas	Valoración
0 – 4	Baja
5 - 7	Media
8 – 9	Alta
10 o más	Avanzada

Tabla 2:

**Valoración de la Originalidad**

<b>VALORACIÓN ORIGINALIDAD</b>	
Cantidad de categorías de respuesta	Valoración
<b>1</b>	Baja
<b>2</b>	Media

<b>3</b>	Alta
<b>4 o más</b>	Avanzada

Tabla 3:

**Valoración de la Flexibilidad**

<b>VALORACIÓN FLEXIBILIDAD</b>	
Cantidad de respuestas novedosas o no convencionales	Valoración
0 – 4	Baja
5 - 7	Media
8 – 9	Alta
10 o más	Avanzada

La evaluación de la creatividad general se realizó mediante el análisis cualitativo de los tres componentes evaluados, teniendo en cuenta la valoración dada para cada componente.

**(2) Desarrollo de las actividades,** para el grupo experimental (9C), se tomaron en cuenta los objetivos específicos:

Se estructuró el contenido de las actividades en estrecho vínculo con los objetivos. Si los objetivos se caracterizan por su carácter desarrollador, el contenido ha de dar respuesta a ello bajo esta misma concepción, teniendo en cuenta las particularidades de cada estudiante (Flores, 2009).

**a) Sobre la sensibilización de los estudiantes:**(i) Se seleccionaron actividades y contenidos para que los estudiantes se sensibilicen a aprender las matemáticas y desarrollen el pensamiento creativo.

(ii) Se diseñaron contenidos que demandan varios niveles de complejidad en las tareas y en las cuales se reflejan los niveles de asimilación, sensibilizando su imaginación.

**b) Sobre reconocer los obstáculos que impiden el desarrollo creativo:**(i) Se reflexionó sobre el contenido, de acuerdo con los antecedentes que tienen los estudiantes, su contexto, sus vivencias y sentidos personales.

(ii) Se realizó un diagnóstico con profundidad de los estudiantes con respecto al estado de los conocimientos y las habilidades que posee.

**c) Sobre reconocer la importancia de los juegos didácticos en el desarrollo de la creatividad:**Para lograr este objetivo se tuvo en cuenta: (i) El sistema de experiencia de la actividad creadora se forma simultáneamente entre el conocimiento y las habilidades, y se manifiesta en los estudiantes en la solución de problemas, el desarrollo de la imaginación, la creatividad y la independencia cognoscitiva (Flores, 2009).

(ii) Los estudiantes deben alcanzar una disposición positiva ante el contenido, esto solo fue posible por su posición activa y reflexiva a través de los juegos didácticos Cubo Soma y el Tangram.

**d) Sobre el desarrollo de habilidades para incrementar el pensamiento creativo:** Para lograr este objetivo se tuvo en cuenta: (i) Las habilidades como segundo componente del contenido de la enseñanza, son el dominio consciente y exitoso de la actividad. Su proceso de formación es complejo y está insolublemente ligado a la formación de los conocimientos (Flores, 2009). López (2004) considera que la habilidad se desarrolla en la actividad y que implica el dominio de las formas de la actividad cognoscitiva, práctica y valorativa, es decir “el conocimiento en acción”.

(ii) El trabajo con las habilidades geométricas está concebido de manera que comiencen a formarse desde que se elaboran los primeros conceptos y se continúan desarrollando durante los grados de la enseñanza (Flores, 2009).

(iii) En este punto se analizaron:(a) las Habilidades de reconocimiento (en objetos del medio, a través de modelos, a través de un concepto y a través de figuras incluidas) que se realizan con los juegos didácticos Cubo Soma y el Tangram. (b) las Habilidades de modelación (formación de figuras, desarrollo, composición y descomposición de modelos) que se realizan con los juegos didácticos Cubo Soma y el Tangram.

**e) Sobre generar espacios creativos en la Institución Educativa Francisco Antonio**

**Zea:** Para lograr este objetivo se tuvo en cuenta: (i) Lograr una adecuada articulación entre la instrucción y la educación, dada la relación íntima que existe entre las diferentes componentes del contenido de enseñanza, es decir, lograr un proceso único, en correspondencia con el alcance de los objetivos educacionales y sobre todo con el conocimiento profundo de las particularidades del desarrollo de cada uno de los estudiantes que participan en el proceso y del contexto en el cual se desenvuelven (Flores, 2009).

**f) Comparación de metodologías (tradicional – experimental):** Para lograr este objetivo se tuvo en cuenta: (i) Las actividades deben permitir realizar un análisis por elementos del conocimiento de manera que acerque lo más posible a la determinación de las causas del error o la determinación de estrategias interesantes utilizadas tanto en la forma tradicional o la experimental.

(ii) Esto debe permitir reflexionar sobre el proceso de enseñanza desarrollado ¿Cómo lo organizó? ¿Qué métodos y cómo los empleó? ¿Cómo empleo los medios? ¿En qué medida promueve o no la actividad productiva de los estudiantes la forma en que se ha diseñado el proceso?

**C. TERCERA FASE:** Se realizó nuevamente la aplicación del instrumento de la prueba diagnóstica, con una reelaboración, pues la prueba diagnóstica permitió detectar debilidades y faltas. En el Anexo 3 se muestran los resultados de las pruebas. Finalmente se elaboró el análisis de los resultados y las conclusiones de acuerdo con la teoría de la investigación cualitativa, esto se encuentra dentro de este documento en los últimos capítulos.

### **3.4. Recursos y Materiales**

Se resalta el uso de los juegos didácticos el Tangram y el Cubo SOMA, como elementos que desarrollan la creatividad en los estudiantes, en particular en la asignatura de matemáticas. “El juego es una actividad además placentera, necesaria para el desarrollo cognitivo (intelectual) y afectivo (emocional) del estudiante. El juego espontáneo y libre favorece la maduración y el pensamiento creativo” (Guzmán, 1984).

El contexto que rodea a los estudiantes en su vida diaria, puede ser fuente de recursos, actividades y materiales. Es decir para el desarrollo de la creatividad se pueden tomar objetos y situaciones de la vida diaria, pretextos que permitan juegos, canciones, lectura, entre otros. Todo esto debe ser complementado con visitas a escenarios culturales donde haya eventos de arte como pintura, cine, teatro, etc. (Flores, 2009).

### 3.5. Instrumentos

Aunque la investigación es del tipo cualitativo, no se va a prescindir de algunos instrumentos claves para la recolección de información. En este caso, se utilizó básicamente cuestionarios y evaluaciones, las cuales se aplicó a la población y muestra de nuestro trabajo de investigación. Al respecto Cerda (2002) afirma que los estudios cualitativos “utilizan múltiples fuentes, métodos e investigadores para estudiar un solo problema o tema, los cuales convergen en torno a un punto central del estudio” (p.48).

Para esta investigación se utilizó el siguiente instrumento: **a) Prueba de Creatividad Verbal para Matemática (PVCE4):** Jiménez, Hernández, Rodríguez y García (2007) la definen como el proceso de descubrir la creatividad a través de problemas o lagunas de información, formular ideas o hipótesis, probarlas, modificarlas y comunicar los resultados. La prueba (PVEC4) sigue los componentes que configuran el pensamiento creativo: a) fluidez; b) flexibilidad; c) originalidad y d) elaboración.

En este trabajo, se elaboró una prueba diagnóstica basada en la PVEC4, que permitió el diagnóstico del estado de los estudiantes con respecto a la creatividad contemplando los componentes de originalidad, flexibilidad y fluidez.

Para ello siguieron cuatro actividades planteadas por la PVEC4, adaptando tres de ellas a los lineamientos de la matemática y se realizaron siete actividades, (ANEXO 1) que facilitaron el diagnóstico de los grupos tradicional (9D) y experimental (9C) con los cuales se desarrolló la investigación.

#### **b) FICHA TÉCNICA Y DESCRIPCIÓN:**

**Nombre: PVEC4. Prueba verbal de creatividad**

**Finalidad:** Evaluar el nivel de creatividad, valorando los componentes de originalidad, fluidez y flexibilidad. La fluidez es medida por el número de respuestas que da el niño o la niña, mientras que la flexibilidad se obtiene por la variedad de respuestas. La originalidad se mide por las respuestas novedosas y no convencionales.

**Descripción:** Está formado por cuatro actividades o juegos:

1. Actividad de suposición: Se pide al estudiante que escriba todo lo que se le ocurra en el supuesto de que ni él, ni las personas que lo rodean, ni ninguna otra pudiesen hablar.
2. Actividad de preguntas inusuales: Se presenta la imagen de una botella de plástico vacía y se le pide al estudiante que escriba todas las preguntas que se le ocurra sobre esa botella.

Para preguntas inusuales en matemáticas, se pide al estudiante que observe un cuadrado dividido en cuatro partes iguales, para lo cual se realizan dos preguntas que el estudiante debe responder.

3. Actividad de usos inusuales: Se pide al estudiante que piense en una bolsa de plástico y escriba los usos diferentes que se le puede dar a la bolsa.

Para usos inusuales en matemáticas, se pide al estudiante exprese un número como la suma de varios números.

4. Actividad de mejora de un producto: Se presenta la imagen de unos patines y se le pide al estudiante que escriba qué cosas podríamos hacerles para mejorarlos.

Para mejorar un producto en matemáticas, se pide a los estudiantes analizar de cuantas formas se puede dividir un cuadrado, un triángulo.

**Edades:** desde 14 a 19 años.

**Lugar:** Institución Educativa Francisco Antonio Zea (Sede principal), ubicada en el municipio de Pradera.

**Aplicación:** Colectiva e individualmente.

**Tiempo:** 2 horas.

## Capítulo 4. Resultados y Análisis

### 4.1. Resultados

Tomando en cuenta los objetivos específicos, se encontraron los siguientes resultados:

#### 4.1.1. Aspectos Positivos

a) Sobre la sensibilización de los estudiantes:

- Los estudiantes mostraron un alto índice de interés por interactuar con el material didáctico (Cubo Soma y el Tangram).
- El material y sus temas fueron divertidos y agradables para los estudiantes.

b) Sobre reconocer la importancia de los juegos didácticos en el desarrollo de la creatividad:

- Para la población los juegos didácticos Cubo Soma y el tangram, se convirtieron en un medio innovador.
- Los juegos didácticos son importantes porque favorecen el desarrollo del pensamiento creativo y del pensamiento matemático para la resolución de problemas.

c) Sobre el desarrollo de habilidades para incrementar el pensamiento creativo:

- No se presentaron dificultades en la realización de las actividades con los materiales.
- Las actividades se convirtieron en los espacios más enriquecedores y divertidos.
- Se presentaron actitudes positivas hacia el trabajo, autoestima y confianza en sus propias capacidades.

#### 4.1.2. Aspectos Negativos

a) Obstáculos que impiden el desarrollo del pensamiento creativo en el aula:

- El tiempo de implementación fue corto y limitante. Esto no significa que hay que apresurar el aprendizaje, sino potenciar las formas de pensamiento creativo que poseen hacia el logro de conocimientos que son el fundamento que los estudiantes irán construyendo a lo largo de su escolaridad.

- Las actividades con la comprensión de nociones matemáticas y la aproximación reflexiva, fueron limitados con respecto a buscar distintas vías de solución, comparar resultados, expresar sus ideas y explicaciones y confrontarlas con sus compañeros.

#### **4.1.3. Logros del proyecto**

I) Con respecto a los objetivos, tenemos:

a) Sobre reconocer la importancia de los juegos didácticos Cubo Soma y el Tangram en el desarrollo de la creatividad:

- Los estudiantes valoraron el uso de los juegos didácticos de forma positiva.

- Al interactuar con las diversas formas de manipular los juegos de Cubo Soma y el Tangram, como materiales didácticos, logro despertar en los estudiantes una capacidad creativa, imaginativa y el pensamiento creativo.

b) Sobre el desarrollo de habilidades para incrementar el pensamiento creativo, con el uso de los juegos didácticos del Cubo Soma y el Tangram:

- Los estudiantes lograron comprender e interpretar diversos tipos de figuras geométricas, para establecer sus relaciones con el mundo matemático y su clasificación en la geometría y matemáticas.

- Desarrollar habilidades creativas relacionadas con el manejo y la utilización de la información.

- Reconocer el problema que se plantea en un texto argumentativo.

II) Con respecto a los indicadores de creatividad conseguidos tenemos:

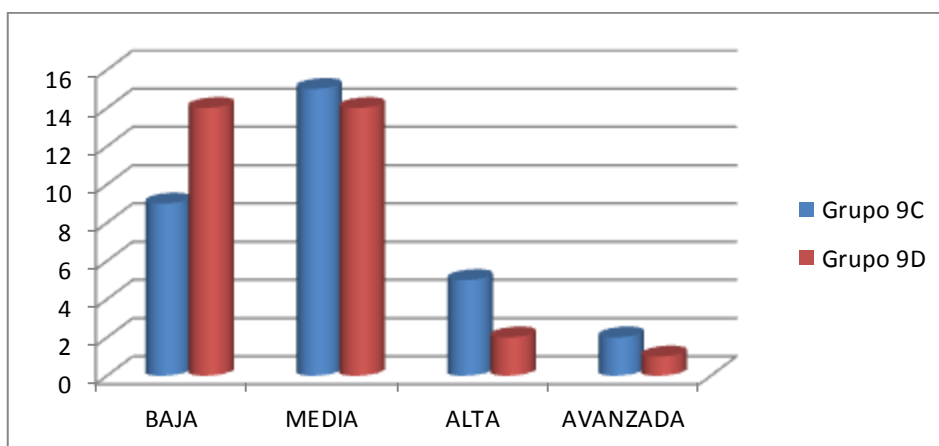
- a) **Fluidez:** Se considera que en el desarrollo del trabajo, esta capacidad estuvo siempre en aumento en los estudiantes. En cuanto a los trabajos desarrollados con el Tangram y el Cubo Soma, los estudiantes presentaron abundantes ideas, pensamientos, palabras, figuras, etc., lo cual nos permite afirmar que hubo un desarrollo de la creatividad en este punto.
- b) **Flexibilidad:** En el grupo 9(C), se observó un aumento en esta capacidad. Los estudiantes presentaron un buen desempeño para producir soluciones dispares y adaptar la mente a dichas soluciones, durante el desarrollo de las encuestas.
- c) **Originalidad:** Se observó en ambos grupos un desempeño bajo, aumentando un poco esta capacidad, luego de desarrollar las actividades con los juegos didácticos. Al desarrollar las encuestas, se observó el comportamiento de los estudiantes a la hora de analizar los resultados.

#### **4.2. Análisis de los Resultados**

La figura 5 muestra los resultados iniciales de la prueba de suposición en el componente de fluidez para los dos grupos tradicional (9D) y experimental (9C), de acuerdo con la escala de valoración de la fluidez, la mayoría de los estudiantes de los dos grupos, presentan una fluidez por encima de la valoración media (con cantidad de respuesta acertadas entre 5-7). Para el grupo tradicional (9D), se observa que presentan igual cantidad de estudiantes para el nivel bajo (con cantidad de respuestas acertadas entre 0-4) y el medio.

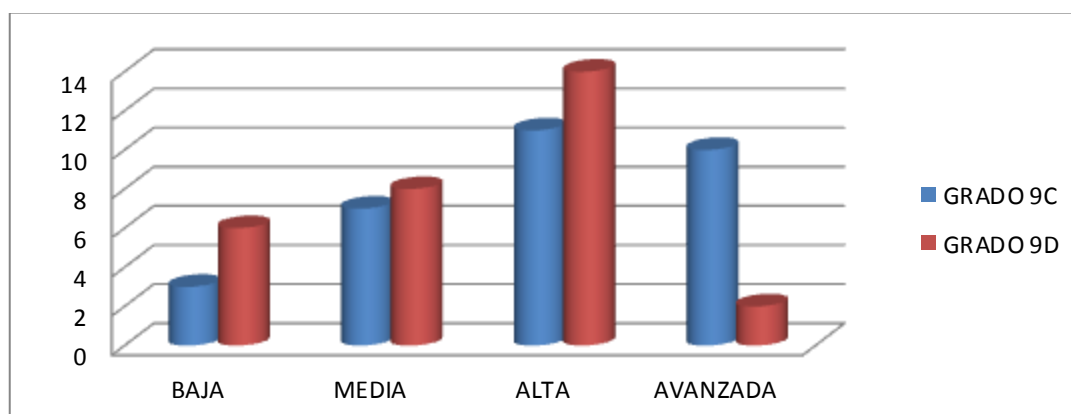
Se percibe con esto que los estudiantes de ambos grados, presentan cierta habilidad para plantear y proponer preguntas cuyo fundamento es la suposición.

**Figura 5. Resultados iniciales actividad de suposición componente fluidez**



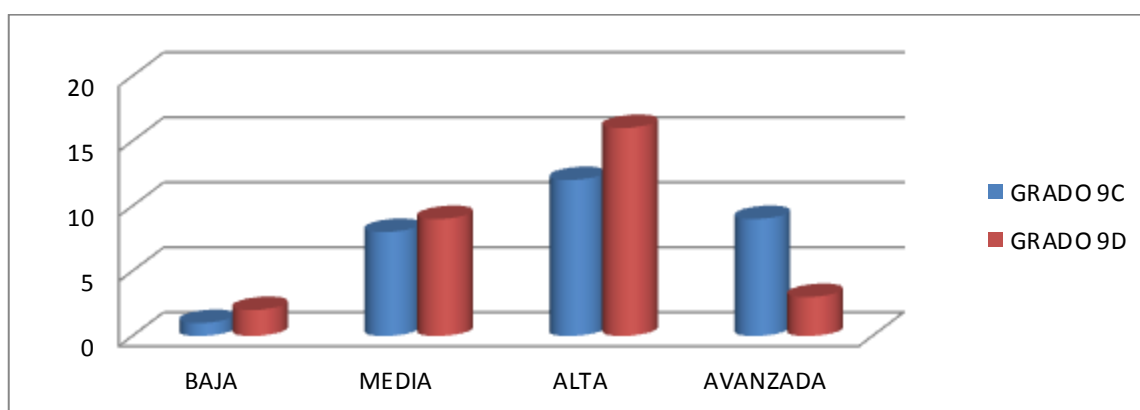
La flexibilidad en la evaluación inicial, figura 6, para los grupos objeto de la investigación se encuentran, según la valoración de la flexibilidad, entre media (con cantidad de respuesta acertadas entre 5-7) y alta (con cantidad de respuesta acertadas entre 8-9), para el grupo experimental (9C) y para el grupo tradicional (9D) particularmente se presenta una cantidad significativa de estudiantes en el nivel que corresponde a una baja (con cantidad de respuesta acertadas entre 0-4) valoración en este componente. Por su parte el grupo experimental (9C), presenta una cantidad significativa de estudiantes en el nivel que corresponde a una flexibilidad avanzada (con cantidad de respuesta acertadas entre 10 o más).

**Figura 6. Actividad suposición inicial componente flexibilidad**



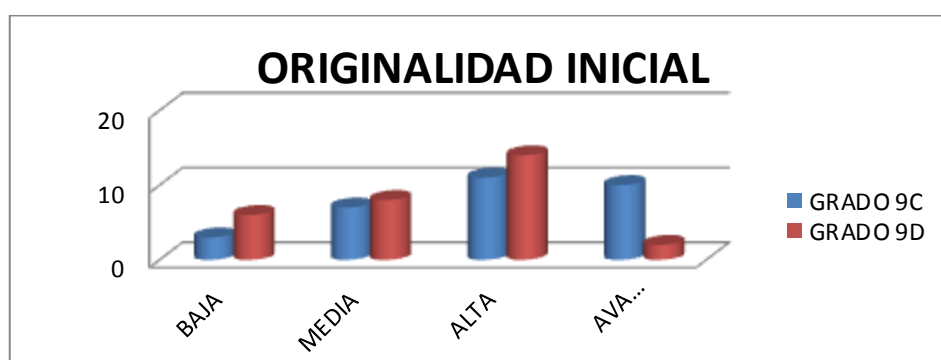
En la figura 7, se tiene la prueba final para la flexibilidad muestra, donde se observa que la cantidad de estudiantes, de ambos grupos, con un nivel bajo (con cantidad de respuesta acertadas entre 0-4) disminuyó; para el grado experimental (9C), se presentan un aumento. Este grupo presenta mayor cantidad de estudiantes en nivel avanzado (con cantidad de respuesta acertadas entre 10 o más), mientras que el grupo tradicional (9D) presenta mayor cantidad de estudiantes en el nivel de alta (con cantidad de respuesta acertadas entre 8-9) flexibilidad.

**Figura 7. Actividad de suposición final componente Flexibilidad**



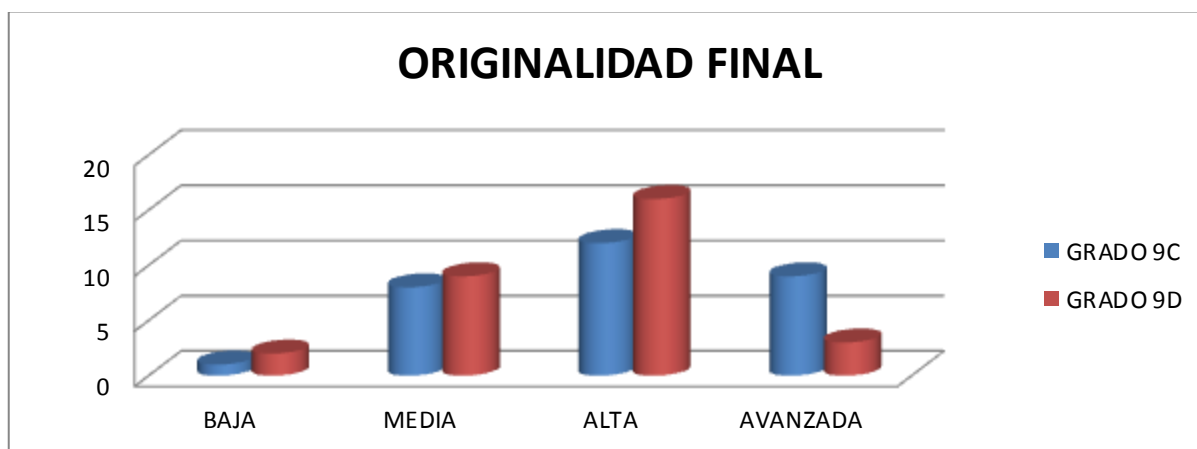
Para el componente de originalidad inicial, figura 8, los dos grupos presentaron la mayor cantidad de estudiantes en el nivel más bajo (con cantidad de respuesta acertadas entre 0-4), lo que indica que para esta actividad de su posición los estudiantes presentan menor capacidad de innovación al hacer sus preguntas.

**Figura 8. Actividad de suposición inicial componente originalidad**



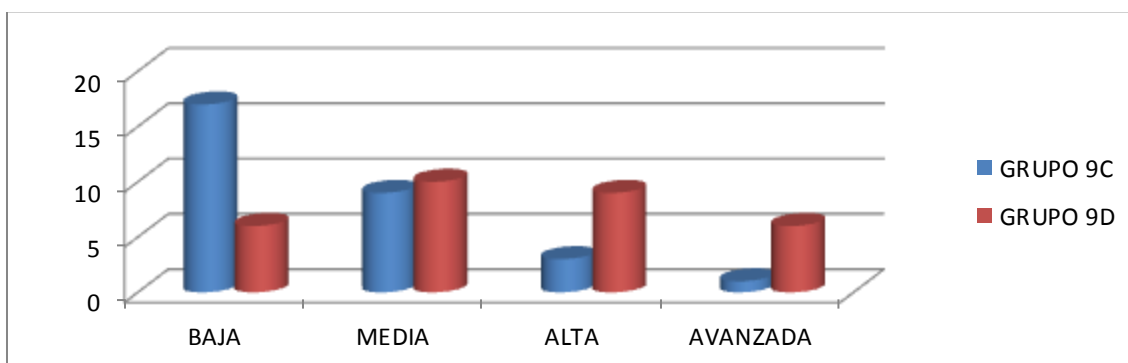
En la originalidad de suposición final, figura 9, la cantidad de estudiantes en el nivel de baja (con 1 respuesta acertada) originalidad continua siendo mayor, pero se muestra un aumentos en las categorías media (con 2 respuestas acertadas) y alta (con 3 respuesta acertadas) para los dos grupos; para el nivel avanzado (con 4 o más respuesta acertadas) se presenta un aumento en el grupo tradicional (9D).

**Figura 9. Actividad de suposición final componente originalidad**



Los resultados de la actividad de preguntas inusuales pone en evidencia que el grupo experimental (9C) tiene un número considerable de estudiantes en el nivel bajo, por su lado, el grupo tradicional (9D) ubica la mayor cantidad de estudiantes en el nivel de alta y media fluidez.

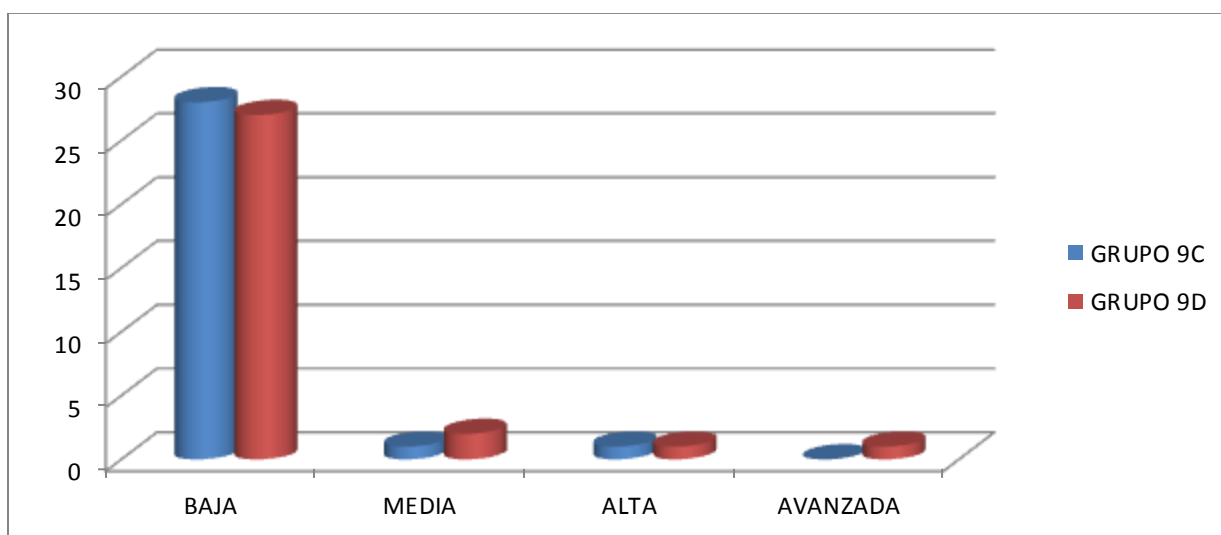
**Figura 10. Actividad de preguntas inusuales componente fluidez**



La figura 11 muestra que la flexibilidad en el grupo experimental (9C) presenta 14 estudiantes en el nivel avanzado y 16 estudiantes distribuidos en los niveles de baja, media y alta flexibilidad, lo que revela que dicho grupo presenta aproximadamente la mitad de los estudiantes en una condición en la que elaboran preguntas poco comunes con facilidad.

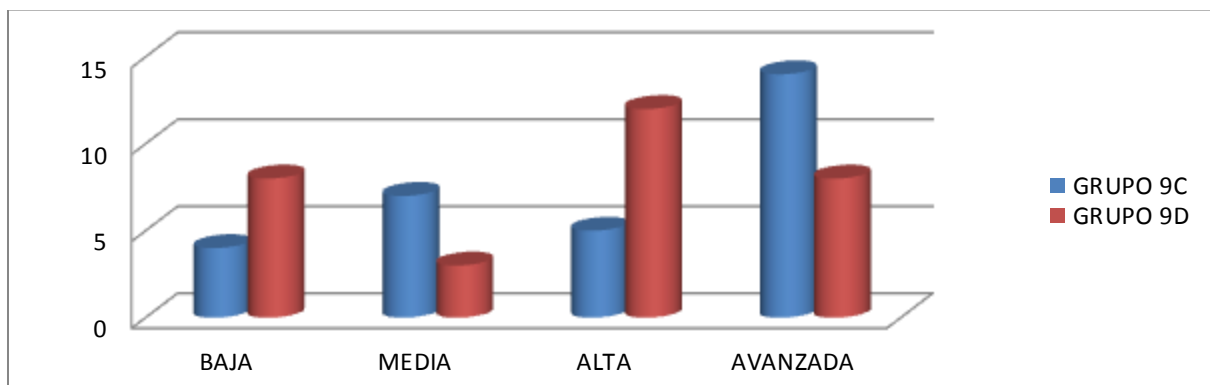
El grupo tradicional (9D) presenta el mayor porcentaje de estudiantes en los niveles alto y avanzado, el menor porcentaje de estudiantes para este grupo se presenta en los niveles bajo y medio.

**Figura 11. Actividad de preguntas inusuales componente flexibilidad**



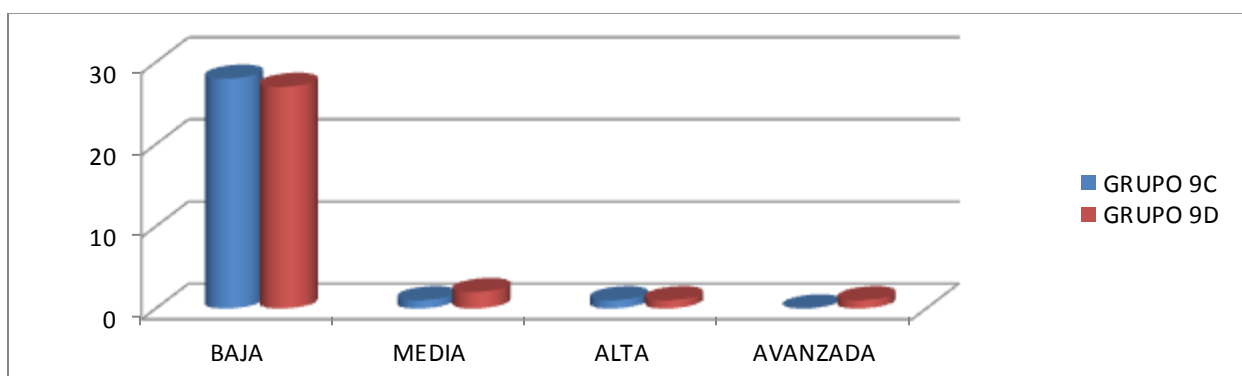
La figura 12 nos muestra los resultados de flexibilidad en la prueba final para el componente de preguntas inusuales, en este componente se evidencia un aumento de la cantidad de estudiantes en el nivel avanzado y alto para el grupo experimental (9C), por su parte el grupo tradicional (9D) se disminuyó el porcentaje de estudiantes en nivel avanzado y se presentó un aumento en el nivel alto. Para el grupo experimental (9C) el componente de originalidad muestra un aumento en la cantidad de estudiantes que está en el nivel avanzado.

**Figura 12. Actividad de preguntas inusuales final componente Flexibilidad**



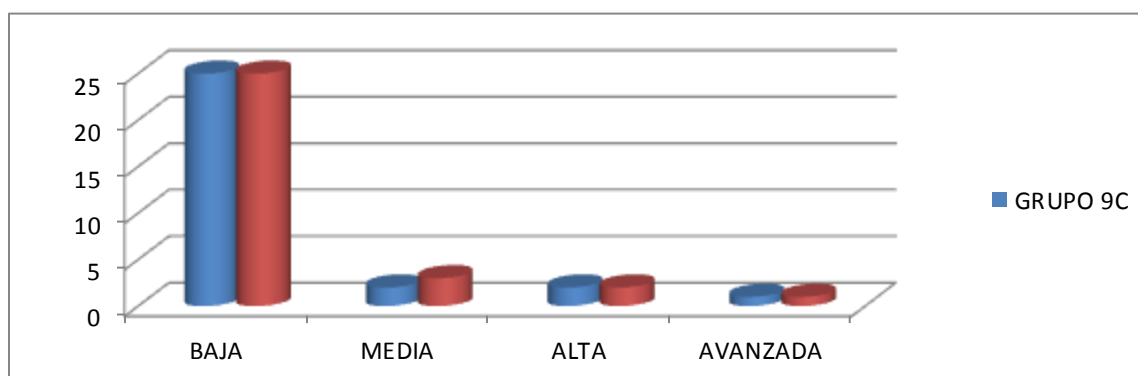
Los resultados presentados en la figura 13 muestran para los dos grupos un porcentaje significativamente alto de estudiantes en el nivel bajo. Los niveles medio, alto y bajo presenta un porcentaje reducido de estudiantes.

**Figura 13. Actividad de preguntas inusuales inicial componente originalidad**



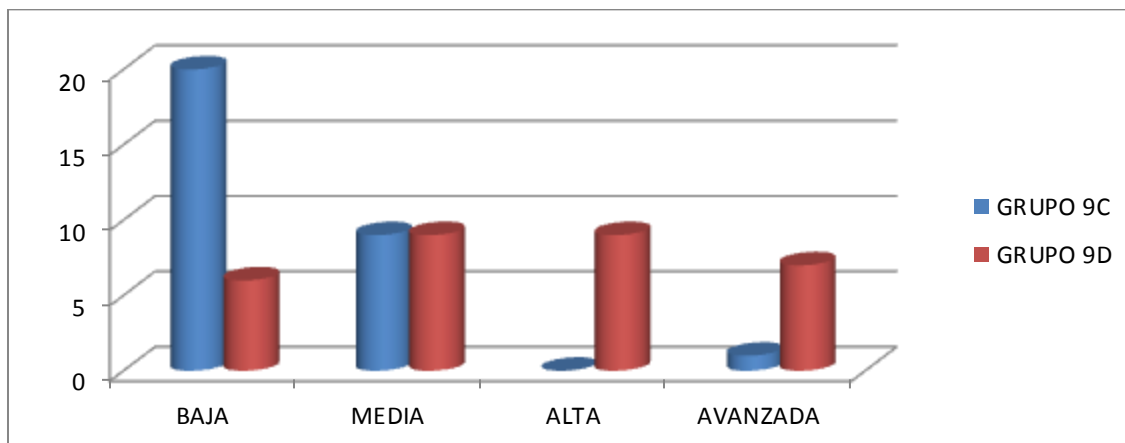
En la prueba final para el componente de originalidad, figura 14, los dos grupos muestran un leve aumento en los niveles medio, alto y avanzado. Observándose que el mayor porcentaje de estudiantes se ubicó en el nivel bajo.

**Figura 14. Actividad de preguntas inusuales final componente originalidad**



Los resultados del componente de fluidez, figura 15, muestran que el mayor porcentaje de estudiantes del grupo experimental (9C) se encuentra en un nivel bajo, y el menor porcentaje de estudiantes para este mismo grupo se ubica en los niveles alto y avanzado.

**Figura 15. Actividad de preguntas inusuales en matemáticas componente fluidez**

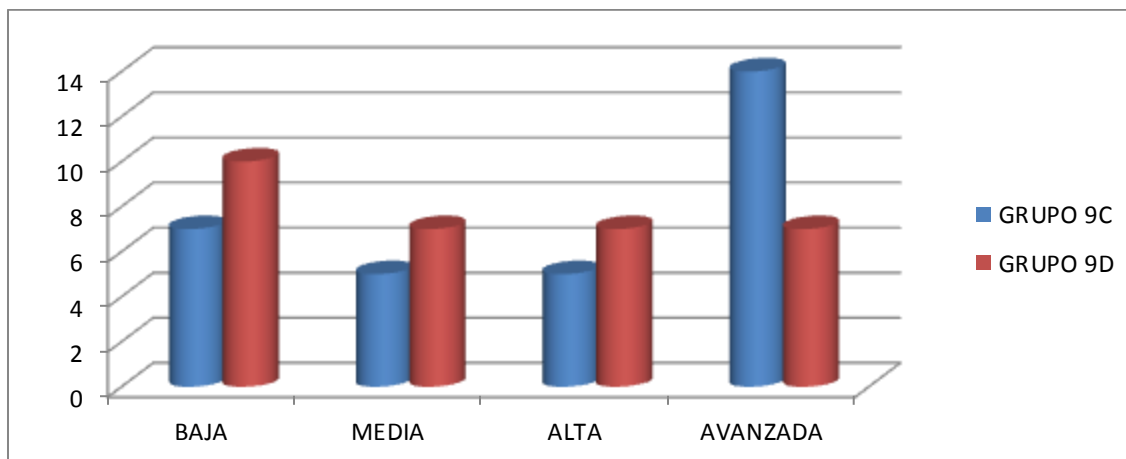


Para el grupo tradicional (9D) se observa que el porcentaje de estudiantes se encuentra distribuido de forma más o menos equitativa, en los cuatro niveles bajo, medio, alto y avanzado.

La figura 16 muestra los resultados de la prueba diagnóstica inicial para el componente de flexibilidad en la actividad de preguntas inusuales en matemáticas, se observó que el grupo experimental (9C) presenta mayor porcentaje de estudiantes en el nivel avanzado, y el resto de estudiantes se distribuye de forma homogénea en los otros tres niveles.

Por su lado el grupo tradicional (9D) presenta el mayor porcentaje de estudiantes en el nivel bajo e igual porcentaje de estudiantes en los niveles medio, alto y avanzado.

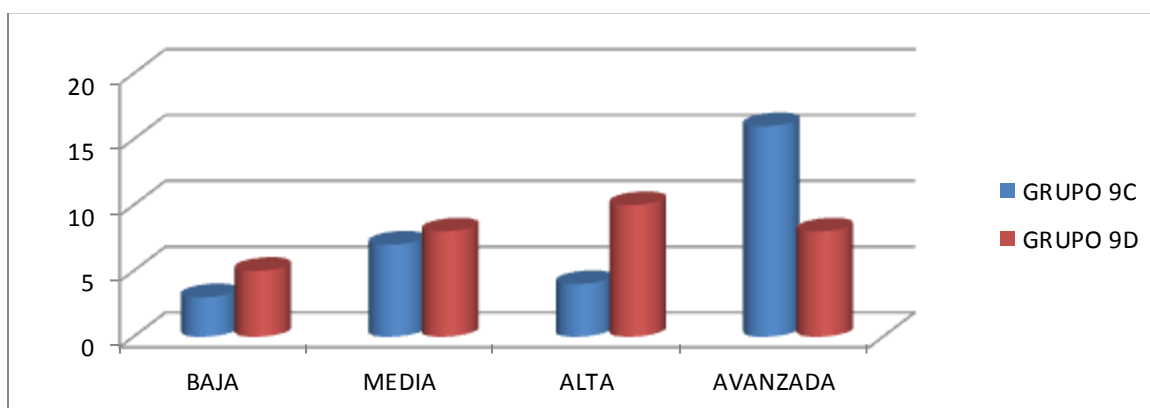
**Figura 16. Actividad de preguntas inusuales en matemáticas inicial componente flexibilidad**



La figura 17, muestra los resultados de la actividad de preguntas inusuales en matemáticas realizada en la prueba final para el componente de originalidad, se observa que para el grupo experimental (9C) el porcentaje de estudiantes en el nivel avanzado se mantuvo y se muestra un aumento en los niveles medio y alto.

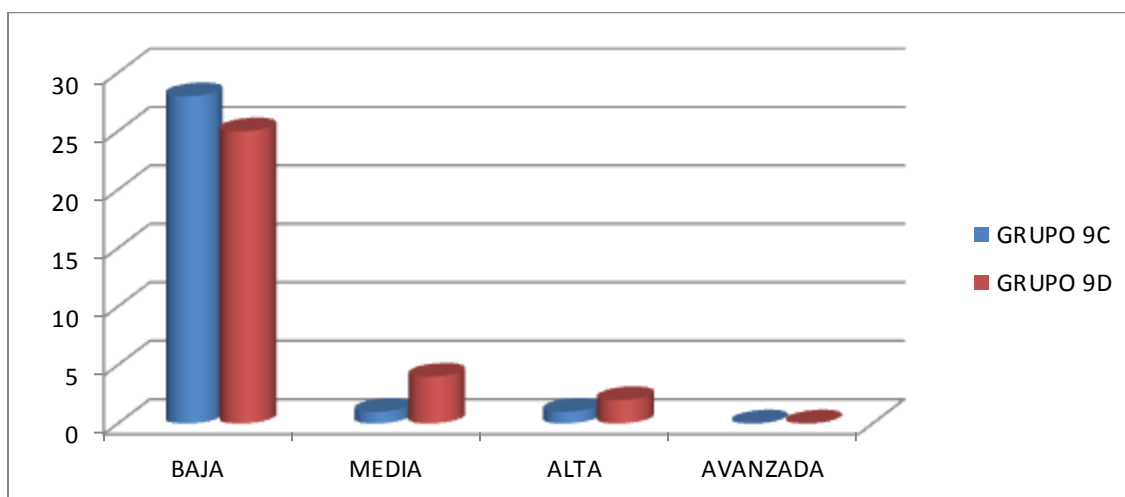
El grupo tradicional (9D), presenta una disminución en el porcentaje de estudiantes que se encontraba en el nivel bajo, y por ende un aumento en la cantidad de estudiantes en los niveles medio y alto.

**Figura 17. Actividad preguntas inusuales en matemáticas final componente originalidad**



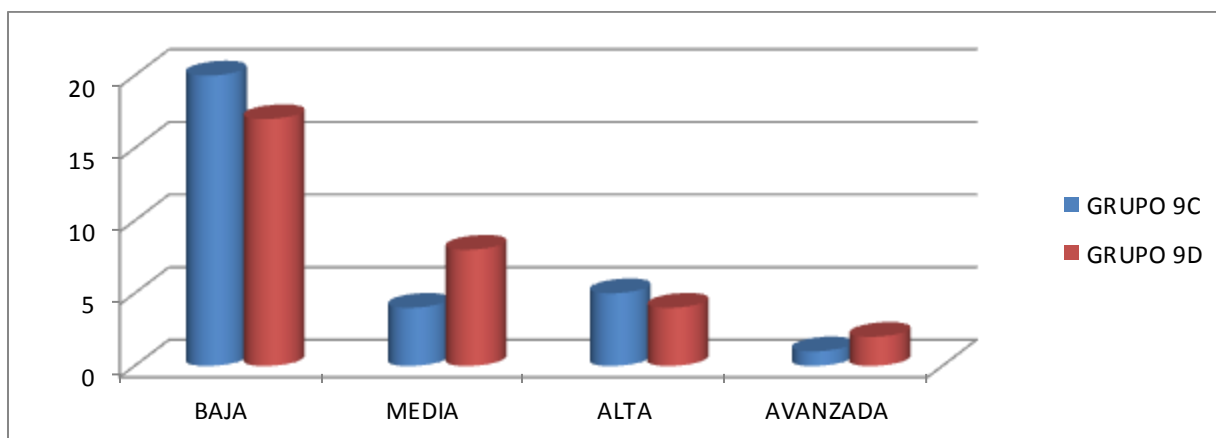
La figura 18 muestra los resultados para la prueba inicial en la actividad de preguntas inusuales matemáticas, en el componente de originalidad. Se observa los dos grupos con el mayor porcentaje de estudiantes ubicado en el nivel bajo.

**Figura 18. Actividad preguntas inusuales matemáticas Inicial componente originalidad**



En la prueba final, figura 19, la cantidad de estudiantes en el nivel bajo disminuyó y aumentó en los niveles medio y alto.

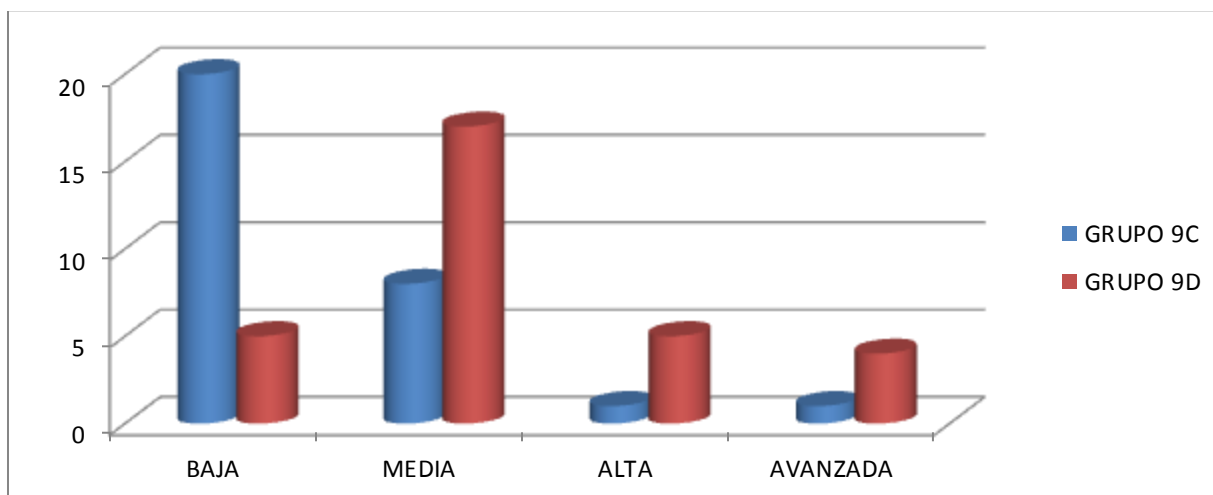
**Figura 19. Actividad de preguntas inusuales matemáticas final componente originalidad**



La actividad de usos inusuales para el componente de fluidez, figura 20, evidencia que el grupo experimental (9C) presenta la mayor cantidad de los estudiantes en el nivel bajo y el

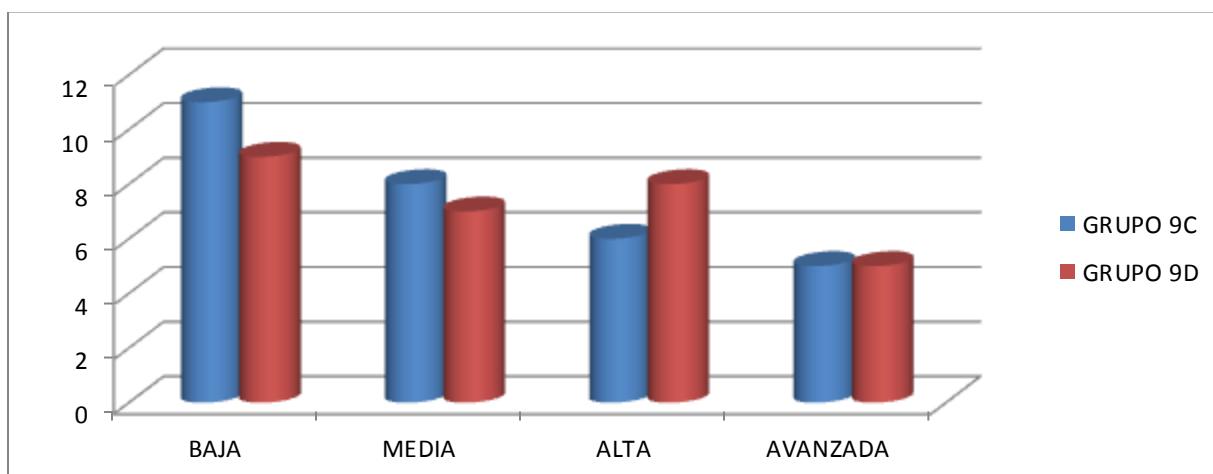
grupo tradicional (9D) presenta la mayor cantidad de estudiantes en el nivel medio. El grupo experimental (9C) presenta menor cantidad de estudiantes en los niveles alto y avanzado.

**Figura 20. Actividad de usos inusuales componente fluidez**



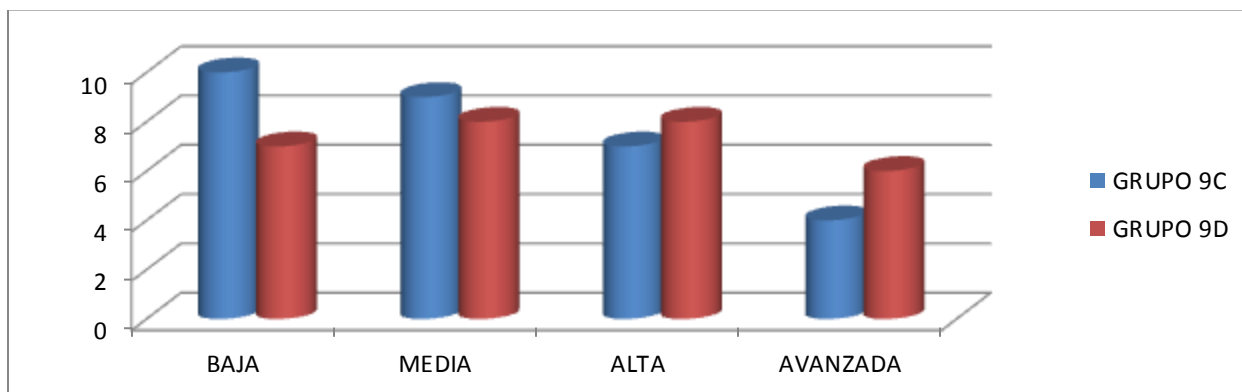
La figura 21 muestra la mayor cantidad de estudiantes en el nivel bajo para ambos grupos. Se evidencia una distribución medianamente homogénea de los estudiantes en los tres niveles medio, alto y avanzado en los dos grupos.

**Figura 21. Actividad usos inusuales inicial componente flexibilidad**



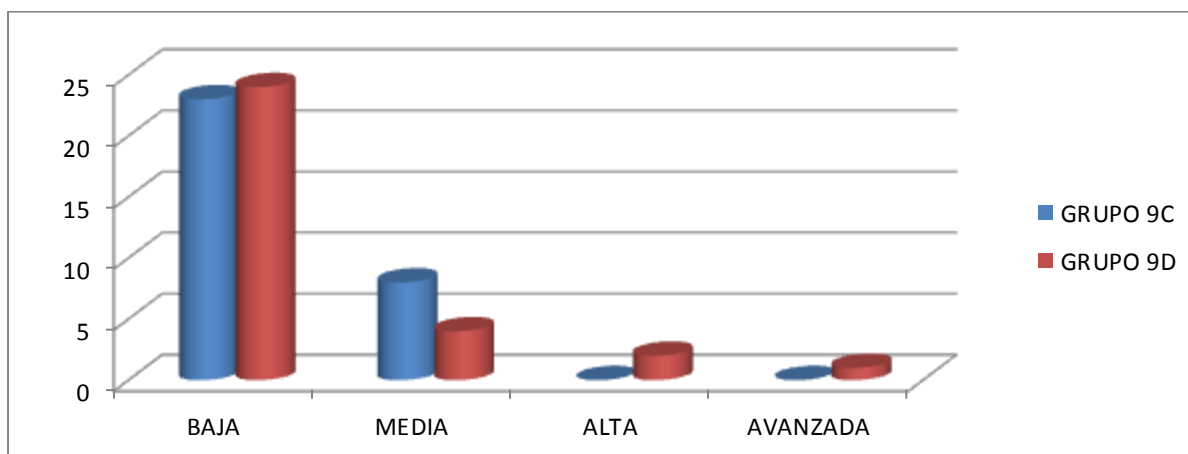
La figura 22 muestra los resultados obtenidos en la actividad de usos inusuales desarrollada en la prueba final, los grupos muestran una disminución del porcentaje de estudiantes en el nivel bajo y un aumento en los niveles medio, alto y avanzado.

**Figura 22. Actividad de usos inusuales final componente flexibilidad**



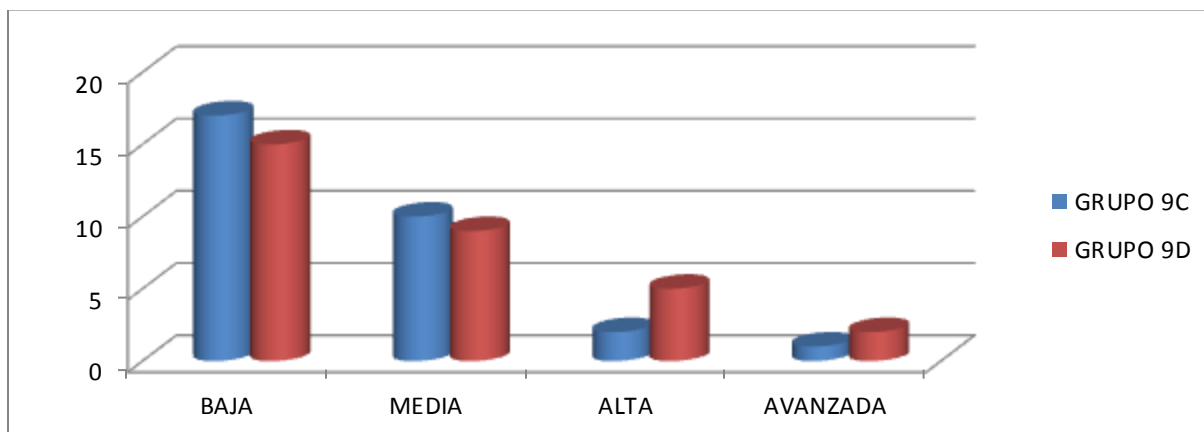
La originalidad en la prueba inicial para usos inusuales, figura 23, muestra que la mayor cantidad de estudiantes se ubica en un nivel bajo y el menor porcentaje se ubica en el nivel alto y en el nivel avanzado.

**Figura 23. Actividad usos inusuales inicial componente originalidad**



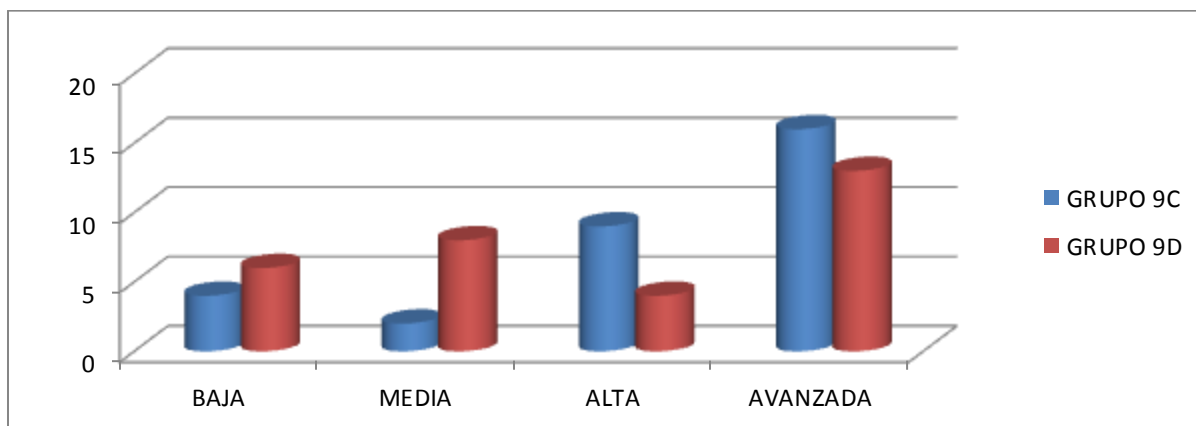
La figura 24 muestra los resultados de la actividad de usos inusuales en el componente de originalidad en la que se evidencia de acuerdo a la figura un nivel bajo y medio para la mayoría de los estudiantes en los dos grupos. El menor porcentaje de estudiantes se encuentra en los niveles alto y avanzado.

**Figura 24. Actividad usos inusuales final componente originalidad**



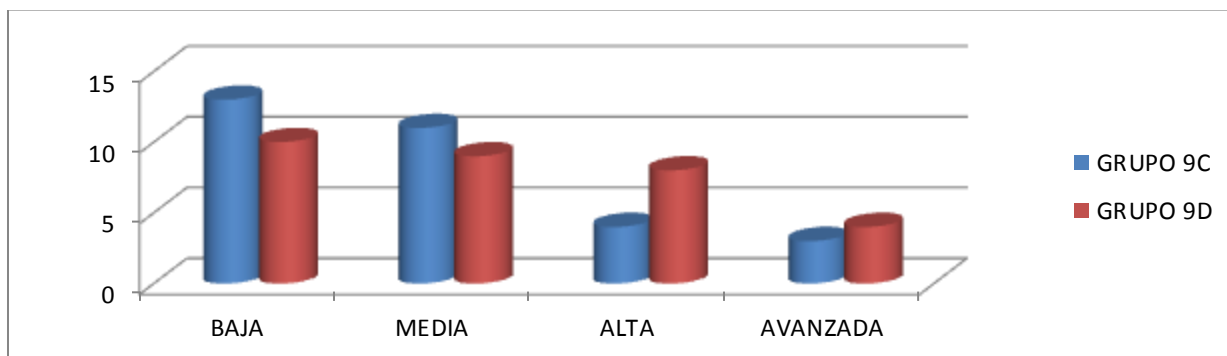
La fluidez en la prueba inicial de usos inusuales en matemáticas, figura 25, se encuentra en el nivel medio y avanzado para la mayoría de los estudiantes en los dos grupos.

**Figura 25. Actividad usos inusuales en matemáticas inicial componente fluidez**



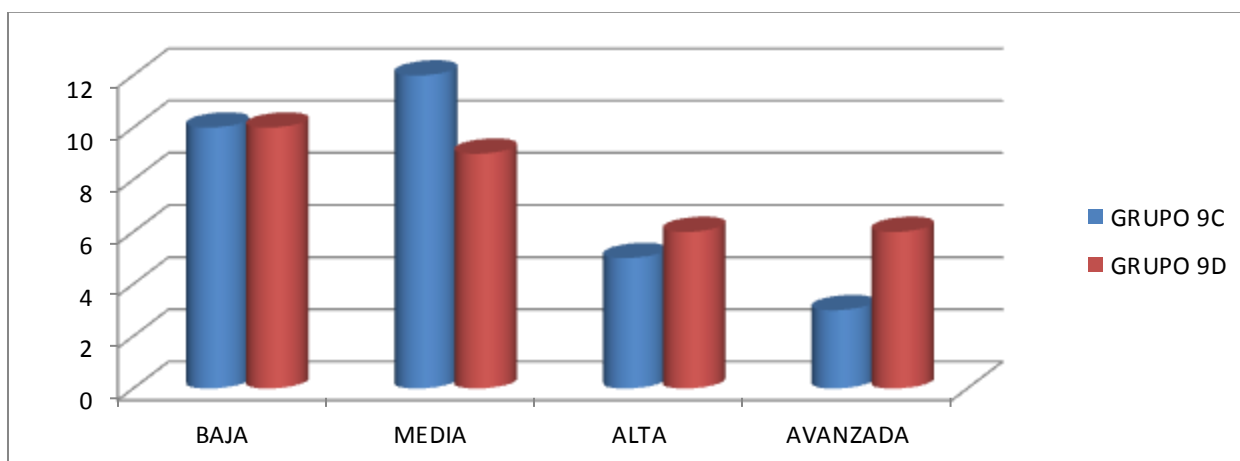
La prueba inicial para usos inusuales en matemáticas tal como se muestra en la figura 26, evidencia que la mayoría de los estudiantes en el componente de flexibilidad se encuentra en los niveles bajo y medio, con pocos estudiantes en los niveles alto y avanzado.

**Figura 26. Actividad de usos inusuales en matemáticas inicial componente flexibilidad**



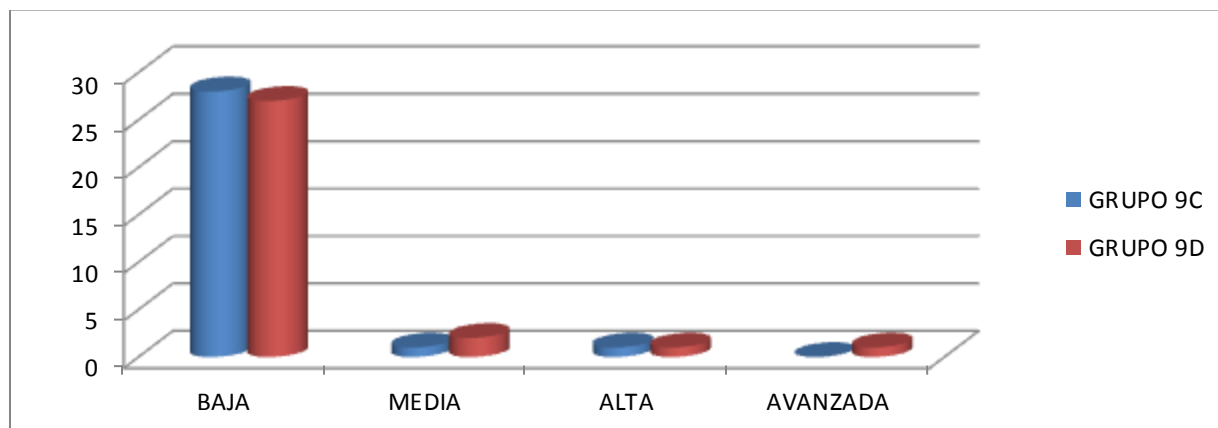
En la figura 27 se muestra que en esta actividad para el componente de flexibilidad el porcentaje de estudiantes en nivel bajo disminuyó y el porcentaje de estudiantes en los niveles medio y avanzado aumentó.

**Figura 27. Actividad de usos inusuales en matemáticas final componente flexibilidad**



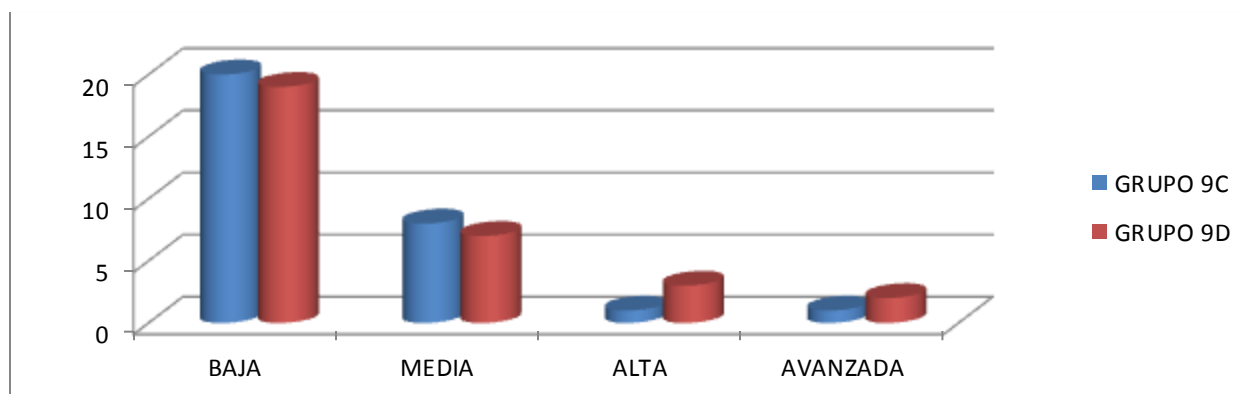
La figura 28 permite observar para esta prueba en el componente de originalidad, que la mayor cantidad de estudiantes se encuentra en el nivel bajo y la menor cantidad de estudiantes se encuentra en los niveles medio y avanzado.

**Figura 28. Actividad de usos inusuales en matemáticas inicial componente originalidad**



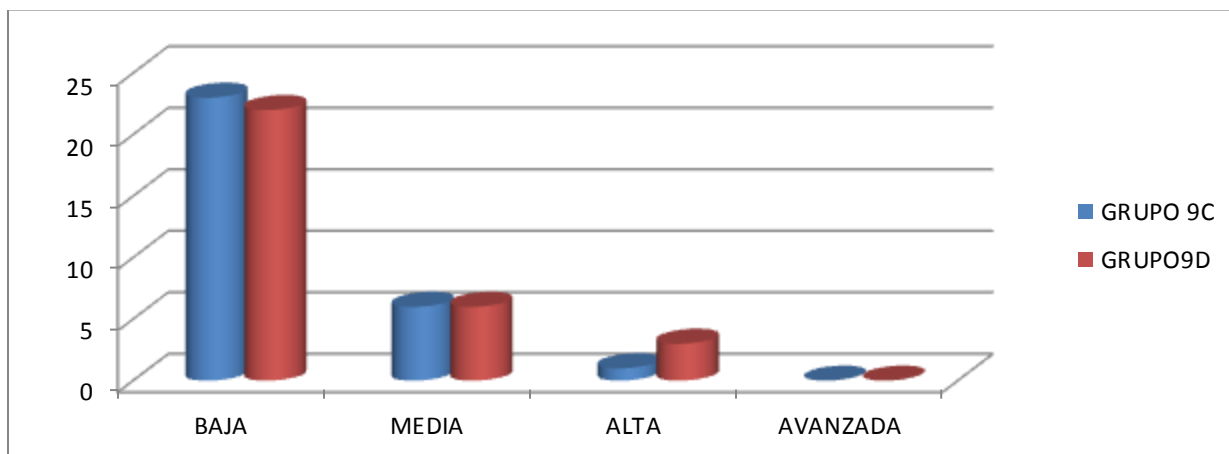
La originalidad en ambos grupos, figura 29, se mantuvo más o menos igual de la prueba final a la inicial como se muestra en la figura, pero se evidencia un aumento en los niveles alto y avanzado.

**Figura 29. Actividad de usos inusuales en matemáticas final componente originalidad**



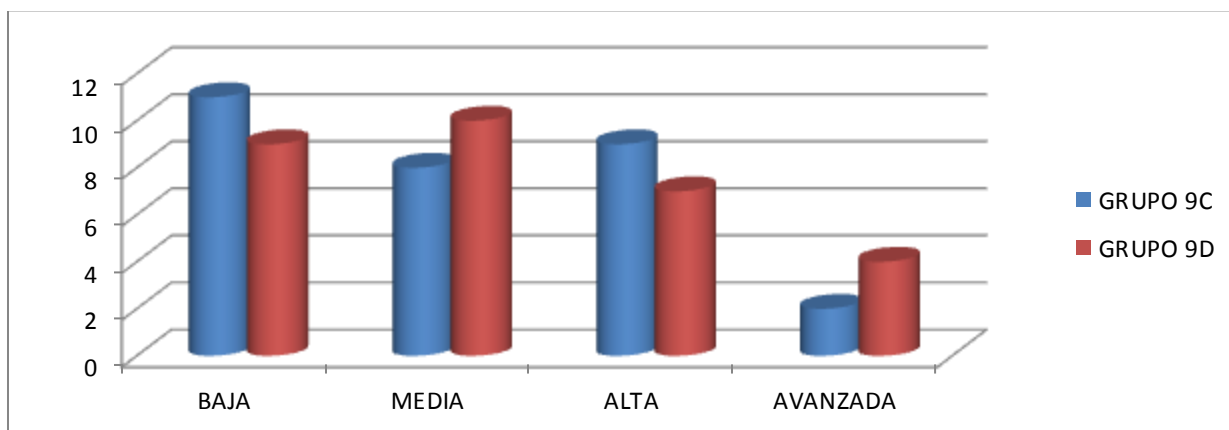
Como se observa en la figura 30, la actividad de mejora de un producto en el componente de fluidez evidencia que el mayor porcentaje de estudiantes se presenta en el nivel bajo y medio; el menor porcentaje se presenta en el nivel alto y avanzado.

**Figura 30. Actividad de mejora de un producto fluidez**



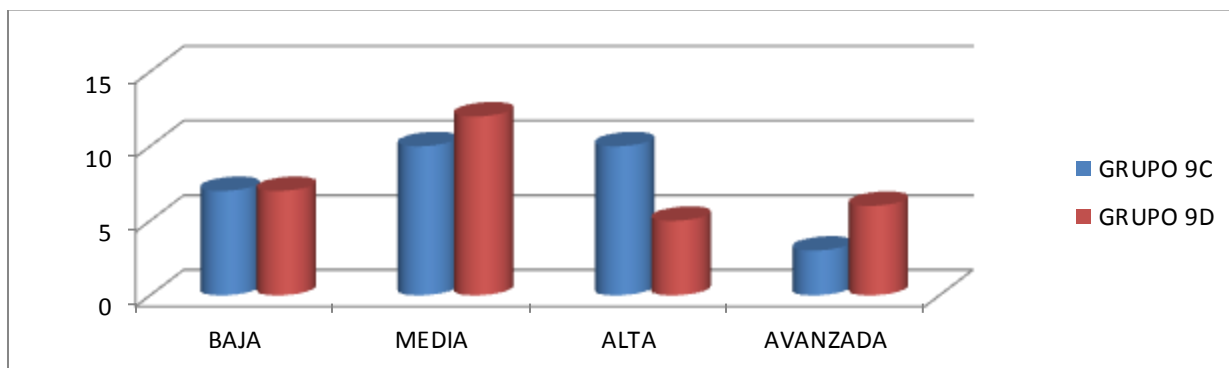
La mayor cantidad de estudiantes en el componente de flexibilidad en la actividad inicial de mejora de un producto, figura 31, se presenta en los niveles bajo, medio y alto. El menor porcentaje se observa en el nivel avanzado.

**Figura 31. Actividad de mejora de un producto inicial componente flexibilidad**



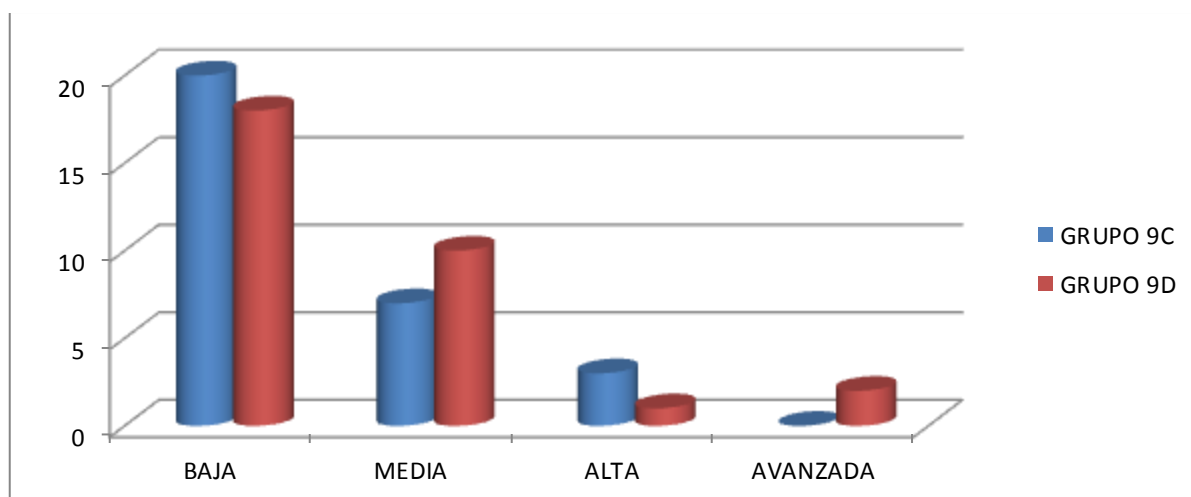
La prueba final, figura 32, en la actividad de mejora de un producto componente originalidad muestra que cantidad de estudiantes en el nivel bajo disminuyo, en nivel medio, alto y avanzado aumentó.

**Figura 32. Actividad mejora de un producto final componente flexibilidad**



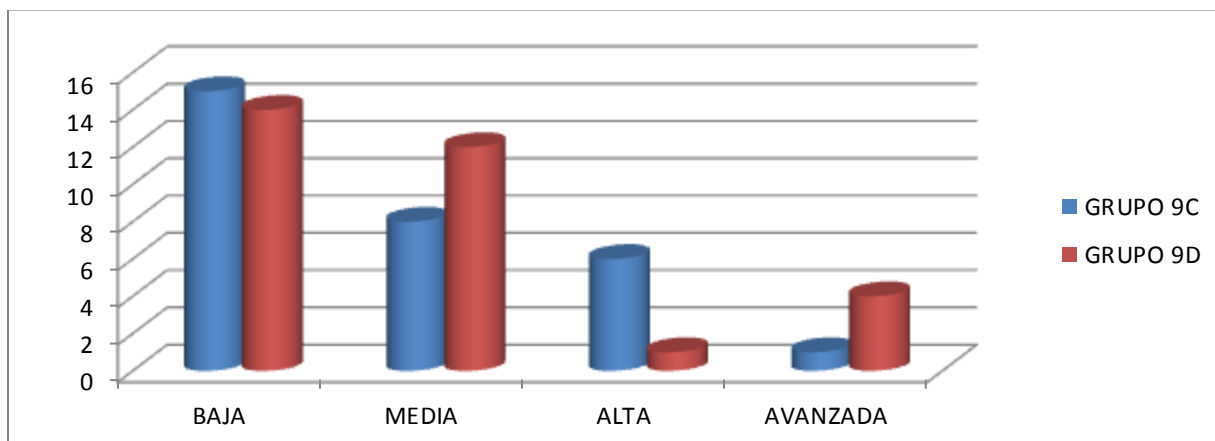
En la actividad inicial de mejora de un producto, figura 33, se observa mayor porcentaje de estudiantes en el nivel bajo y en el nivel avanzado se encuentra para los dos grupos menor cantidad de estudiantes.

**Figura 33. Actividad mejora de un producto inicial componente originalidad**



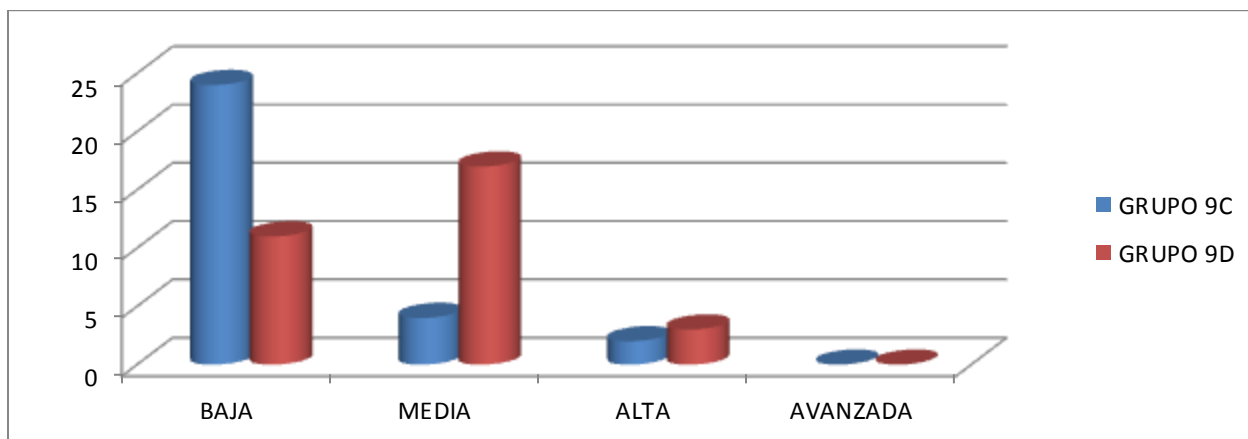
En la prueba final para mejora de un producto componente originalidad, figura 34, se obtuvo que la cantidad de estudiantes en el nivel bajo disminuyó, aumentó en los niveles medio, alto y avanzado.

**Figura 34. Actividad de mejora de un producto final componente originalidad**



La figura 35, muestra que en la prueba inicial de mejora de un producto en matemáticas en su componente de fluidez, el grado 9C presenta mayor cantidad de estudiantes en el nivel bajo, el grupo 9D presenta mayor porcentaje de estudiantes en el nivel medio y no se presenta para ninguno de los dos grupos estudiantes en el nivel avanzado.

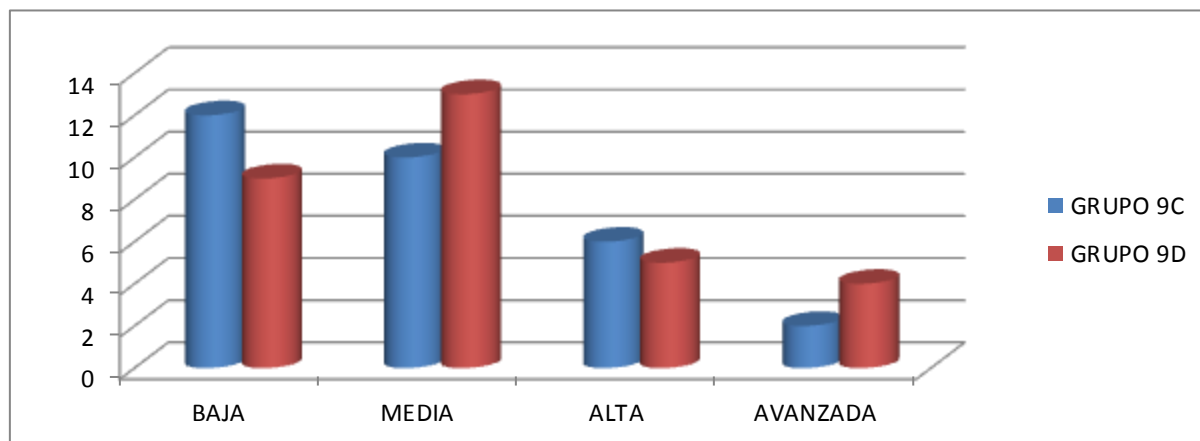
**Figura 35. Actividad mejora de un producto en matemáticas Fluidez**



La flexibilidad en la prueba inicial de mejora de un producto, figura 36, de acuerdo a los resultados obtenidos pone en evidencia que el número de estudiantes en los niveles bajo y

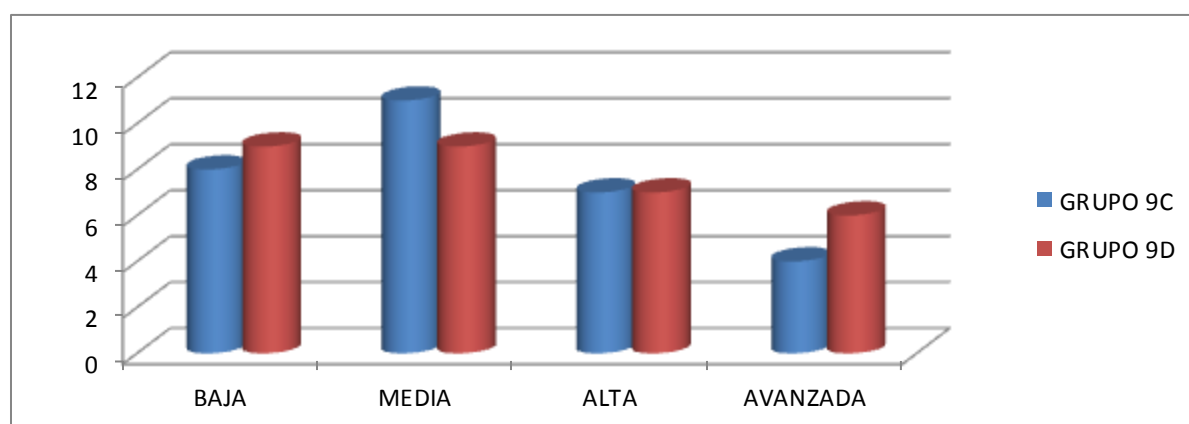
medio representa más de la mitad de los estudiantes. El menor porcentaje de estudiantes se presenta en los niveles alto y avanzado.

**Figura 36. Actividad de mejora de un producto en matemáticas inicial componente flexibilidad**



La figura 37, muestra los resultados de la prueba final para la actividad de mejora de un producto en el componente de flexibilidad. Se observa que la cantidad de estudiantes en el nivel bajo disminuyó y los niveles medio, alto y avanzado aumentó la cantidad de estudiantes. Siendo el grado 9C quien logra ubicar mayor cantidad de estudiantes en el nivel avanzado

**Figura 37. Actividad de mejora de un producto en matemáticas final componente flexibilidad**



#### 4.2.1. Análisis General

El análisis general de los datos obtenidos (ver el punto anterior) en la prueba inicial y final, permiten establecer unos resultados desde una perspectiva global, para ello se toman como referentes los tres componentes del pensamiento creativo que conceptualmente se han asumido en el desarrollo del presente trabajo final de maestría, estos son la fluidez, la originalidad y la flexibilidad.

Con relación a la fluidez se observa que los estudiantes del grupo experimental (9C) y grupo tradicional (9D) independientemente de las actividades que se hayan aplicado son capaces de generar preguntas y formular respuestas a situaciones de su vida cotidiana, de forma fluida, significativa y rápida. En este aspecto hubo estudiantes que presentan muchas más posibilidades por fuera de la cantidad de parámetros que se estipulaba en cada actividad, es decir se daba la opción de escribir 20 posibilidades y ellos aumentaban dos, tres o cinco más.

La originalidad pensada como el fluir de ideas que a nadie más se le hayan ocurrido, como se expone en la fundamentación teórica de la propuesta (Torrance, 1997), se evidencia en un buen número de estudiantes especialmente del grupo experimental (9C) a quienes se les aplicó una serie de actividades didácticas orientadas a promover el pensamiento creativo en los estudiantes, mostró un avance que en cantidad de estudiantes puede no ser muy significativo, pero con relación a la producción de ideas innovadoras, diferentes y únicas de algunos estudiantes que en su contexto cotidiano no trabajaban adecuadamente en el aula, y que después de las actividades y de presentar la prueba diagnóstica, mostraron un cambio significativo en la producción de nuevas ideas (ver Anexo 4).

El desarrollo de actividades en el aula que se alejan de las prácticas convencionales, incide en los procesos de pensamiento creativo de los estudiantes.

Los resultados obtenidos por los dos grupos en la prueba diagnóstica inicial y final en el componente de originalidad, deja ver algunas diferencias entre el grupo donde se aplicaron las actividades y el grupo que continuó con el trabajo cotidiano y convencional del maestro.

Entre estas diferencias se observa que el grupo experimental (9C), obtuvo mejores resultados en el componente de originalidad en las actividades de matemáticas, que el grupo tradicional (9D).

Para el componente de flexibilidad se observa que los estudiantes, muestran una gran variedad en sus ideas, esto facilitó clasificarlas en diferentes categorías que promovieron un análisis más claro de los datos

#### **4.2.2. Categorías resultantes**

El análisis de las respuestas dadas por los estudiantes en cada una de las actividades permitió la creación de categorías con las que fue posible realizar una aproximación al diagnóstico de los elementos de la creatividad en los estudiantes de los grupos: experimental (9C) y tradicional (9D) de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea, del municipio de Pradera. Dichas categorías se establecieron para cada una de las actividades y para cada grupo, obteniéndose la información que a continuación se presenta.

La tabla 4 se presenta los datos obtenidos en la actividad de suposición desarrollada con los estudiantes, obteniéndose 15 categorías en las cuales se enmarca las ideas planteadas por los estudiantes en dicha actividad. La tabla muestra que para el grupo experimental (9C) las suposiciones en su mayoría estuvieron ligadas al estado de ánimo y a los sentimientos (con 67 respuestas), por ejemplo en los que expresaban tristeza o alegría, con el desarrollo que la intervención didáctica podría producir.

Otras con mayor cantidad de respuestas fueron: el dialogo y el hablar (42), la comunicación con (36) y el considerar dicha situación bajo conceptos de desventaja también con (36), fueron las ideas plasmaron los estudiantes en sus listados de suposiciones. Para el grupo tradicional (9D) las suposiciones estuvieron ligadas a que en dicha situación se recurriría a usos alternativos de la comunicación.

Tabla 4:

**Actividad de suposición grupos 9C y 9D**

CATEGORIAS	CANTIDAD DE RESPUESTAS	
	9C	9D
1. DESVENTAJA /PROBLEMA / IMPEDIMENTO	36	23
2. COMPRENSIÓN/ INTELGENCIA/ ENTENDIMEINTO	15	5
3. INNOVACIÓN / EVOLUCION	15	21
4. COMUNICACIÓN	36	27
5. INEXISTENCIA DE COSAS	5	3
6. INEXISTENCIA DE SONIDOS	19	15
7. LLAMAR/AVISAR/URGENCIA/AYUDAR	7	2
8. ESTADO DE ANIMO /SENTIMIENTOS	67	20
9. VENTAJA	15	8
10. SABER/ANHELO/DESEO	0	3
11. FISICAS/ENFERMEDADES/MUDOS	20	22
12. GRITAR/SONIDOS	8	7
13. USOS ALTERNATIVOS DE COMUNICACIÓN	22	61
14. FICCION /SUPERTISCIÓN /ESPIRITUAL	8	1
15. HABLAR / DIALOGAR	33	42

En la tabla 5 se muestra las categorías obtenidas en el análisis de las preguntas formuladas por los estudiantes en la actividad de preguntas inusuales, en este ejercicio resultaron diecinueve categorías las cuales reflejan el alcance de los estudiantes frente a la situación planteada.

Se observa que la fluidez en este ejercicio fue limitada, pero por la cantidad de categorías presentes se puede observar que en general los grupos, presentan un buen rendimiento en originalidad para esta prueba.

Tabla 5:

**Actividad de preguntas inusuales**

CATEGORÍA	No. De Estudiantes	
1. VALIDEZ DE LA BOTELLA/ CALIDAD	4	2
2. MATERIAL ALTERNATIVO PARA LA BOTELLA	13	10
3. CONSERVACIÓN / RECICLAJE	10	15
4. IMPORTANCIA DE LA BOTELLA	2	18
5. EXISTENCIA	2	2
6. AHORRO	2	2
7. VENTA /COMPRA	15	17
8. ETIQUETA	25	16
9. ESTADO DE LA BOTELLA/LIMPIA/SUCIA/CONTAMINADA	14	2
10. TIEMPO	2	3
11. CANTIDAD	5	5
12. CONTENIDO	13	14
13. FABRICACIÓN/ QUIEN LA HIZO	15	13
14. INVENCION/ DISEÑO	8	21
15. CUALIDADES DE LA BOTELLA	13	16

16. TOCAR/TOMAR/BEBER DE ELLA	7	15
17. ACCIONES NEGATIVAS/MATAR/QUEMAR CON ELLA	3	1
18. SUCESOS / ACONTECIEMIENTOS CON LA BOTELLA	13	13
19. LUGAR	10	9

La actividad de preguntas inusuales (tabla 3) en matemáticas pone en evidencia que los estudiantes del grado noveno de la institución Educativa Francisco Antonio Zea (9C y 9D), presentan poca fluidez y una limitada originalidad en las actividades que implican componentes matemáticos, para este caso particular relacionados con la geometría.

Tan sólo se presentan seis categorías en las que se presentan limitada formulación de preguntas.

Tabla 6:

**Actividad de preguntas inusuales en matemáticas**

CATEGORIAS	Cantidad de estudiantes	
	1. NOMBRE DE LA FIGURA	7
2. DISTRIBUCIÓN DEL AREA DE LA FIGURA	35	33
3. QUIEN LA DESCUBRIÓ, INVENTÓ	8	14
4. IMPORTANCIA DE LA FIGURA/USOS	5	15
5. FORMA DE LA FIGURA	28	27
6. CLARIDAD DE LA PREGUNTA	3	0

De acuerdo con la información contenida en la tabla 7 y tabla 8, en la actividad de respuestas inusuales en matemáticas, los estudiantes en su gran mayoría (grupo experimental (9C) y tradicional (9D)) plantearon propuestas orientadas a la suma de naturales con sólo dos sumandos, es decir, eran capaces de expresar los números como una suma de varios sumandos, pero, solo usaron números naturales; no plantaban el uso de otros números como los racionales, o los enteros. En segundo lugar, se planteó los números como suma de

naturales pero de tres o más sumandos. Sólo dos estudiantes del grupo experimental (9C) y 1 del grupo tradicional (9D), desarrollaron el ejercicio planteando el uso de números enteros y 1 sólo planteo entre sus respuestas el uso de números racionales.

Tabla 7:

**Actividad de usos inusuales**

CATEGORÍAS	No. de Estudiantes	
	1. PROTECCION PARA GUANTES/ZAPATOS/CABEZAS/FORROS	29
2. PRENDAS DE VESTIR	12	17
3. REGADERAS	3	0
4. JUGUETES/ENCOSTALADOS/GLOBOS/HACER COMETAS	11	11
5. USO DECORATIVO/ELABORACIÓN DE OBJETOS/INVENTOS	19	18
6. RECOLECTAR SUSTANCIAS PELIGROSAS	3	0
7. USOS NEGATIVOS/AHOGAR A ALGUIEN/ MATAR.	7	3
8. PARA ESCRIBIR	2	4
9. VENTANAS/COBERTOR/HOGAR/PARA ENVOLVER	4	8
10. PARA EL RECICLAJE	1	6
11. AYUDA PARA COLOCARSE PRENDAS DE VESTIR	4	6
12. ATAR/ AMARRAR	1	2

Tabla 8:

**Actividad de usos inusuales en matemáticas**

CATEGORIAS	Cantidad de Estudiantes	
	SUMA DE N, CON DOS SUMANDOS.	265
SUMA DE N CON TRES O MAS SUMANDOS.	116	125
SUMA DE ENTEROS	2	1
SUMA DE RACIONALES	1	0
OTRO SISTEMA	0	0

La actividad sobre mejorar un producto (tabla 9) supuso para los estudiantes un reto, en el cual pusieron de manifiesto su interés por desarrollar las mejores propuestas, en este sentido, se observa que ambos grupos, conciben la mejora de un producto bajo los presupuestos de añadir accesorios propios del patín o no y de modificar el funcionamiento de este con el fin de optimizarlo o hacerlo un patín especial.

Tabla 9:

**Actividad para mejorar un producto**

CATEGORÍAS	Cantidad de estudiantes	
1. AÑADIR UN ACCESORIO PROPIO DEL PATÍN	23	37
2. AÑADIR UN OBJETO	32	45
3. DECORAR ADORNAR	17	19
4. CONVERTIRLOS EN PATINES ESPECIALES	4	3
5. HACERLOS MÁS COMODOS	5	5
6. MODIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DEL PATÍN	35	45
7. REELABORALOS / VOLVER A FABRICARLOS	7	9
8. AÑADIR GRAFÍAS	6	7

La actividad final (tabla 10) consistió en mejorar las formas de presentar una propuesta dada sobre un cuadrado y sobre un triángulo elaborado con fósforos. La fluidez al igual que en las dos actividades anteriores estuvo limitada, la originalidad también, sólo entre los dos grupos se pudo establecer seis categorías.

Tabla 10:

**Actividad de mejora de un producto en matemáticas**

<b>CATEGORÍAS</b>	<b>No. De Estudiantes</b>	
1. DISPONER LOS TRIÁNGULOS EN FORMA DE TRAPECIO. GIRÁNDOLOS EN CUALQUIER DIRECCIÓN.	13	28
2. DIVIDIR EL CUADRADO EN 4 TRIÁNGULOS	17	14
3. DIVIDIR EL CUADRADO EN CUATRO RECTÁNGULOS	5	17
4. DIVIDIR EL CUADRADO EN 4 CUADRADOS	24	25
5. OTRAS FIGURAS ABSTRACTAS PARA EL CUADRADO	3	2
6. OTRAS FIGURAS PARA FORMAR CON LOS FOSFOROS TRES TRIANGULOS	5	7

#### **4.2.3. Categorías resultantes fase post actividades motivacionales**

En la tabla 11, se muestra las categorías obtenidas en el análisis de las preguntas formuladas por los estudiantes en la actividad de preguntas inusuales en la fase de postes, en este ejercicio resultaron 19 manteniéndose el mismo número de categorías, las cuales reflejan el alcance de los estudiantes frente a la situación planteada, pero se evidencia que los estudiantes del grupo experimental (9C), presentan mayor claridad y formulan muchas más preguntas relacionadas con la temática abordada, respecto al grupo tradicional (9D).

Se observa que la fluidez en este ejercicio fue levemente mayor que en el ejercicio de la fase inusual. La cantidad de categorías presentes devela que en general el grupo experimental (9C) muestra un avance con respecto al grupo tradicional (9D) en la originalidad.

Tabla 11:

**Actividad de suposición grupos 9C y 9D**

CATEGORIAS	CANTIDAD DE RESPUESTAS	
	9C	9D
16. DESVENTAJA /PROBLEMA / IMPEDIMENTO	37	23
17. COMPRENSIÓN/ INTELGENCIA/ ENTENDIMEINTO	24	7
18. INNOVACIÓN / EVOLUCION	20	16
19. COMUNICACIÓN	36	27
20. INEXISTENCIA DE COSAS	6	3
21. INEXISTENCIA DE SONIDOS	17	10
22. LLAMAR/AVISAR/URGENCIA/AYUDAR	8	2
23. ESTADO DE ANIMO /SENTIMIENTOS	69	20
24. VENTAJA	23	13
25. SABER/ANHELO/DESEO	4	3
26. FISICAS/ENFERMEDADES/MUDOS	33	23
27. GRITAR/SONIDOS	14	8
28. USOS ALTERNATIVOS DE COMUNICACIÓN	56	61
29. FICCION /SUPERTISCIÓN /ESPIRITUAL	8	1
30. HABLAR / DIALOGAR	33	42

La actividad de preguntas inusuales (tabla 12) en matemáticas pone en evidencia que los estudiantes del grupo experimental (9C) de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea, después de desarrolladas las actividades en la fase de postets, presentan un progreso en la fluidez y en la originalidad en las actividades que implican componentes matemáticos, por su parte los estudiantes del grupo tradicional (9D) para este caso particular, no mostraron un avance significativo en cada una de las categorías como se muestra en las tablas 3 y 9.

Tabla 12:

#### **Actividad de preguntas inusuales**

CATEGORÍA	No. De Estudiantes	
20. VALIDEZ DE LA BOTELLA/ CALIDAD	4	2
21. MATERIAL ALTERNATIVO PARA LA BOTELLA	18	10
22. CONSERVACIÓN / RECICLAJE	20	15
23. IMPORTANCIA DE LA BOTELLA	19	17
24. EXISTENCIA	5	2
25. AHORRO	2	2
26. VENTA /COMPRA	26	17
27. ETIQUETA	28	17
28. ESTADO DE LA BOTELLA/LIMPIA/SUCIA/CONTAMINADA	27	5
29. TIEMPO	8	4
30. CANTIDAD	7	5
31. CONTENIDO	18	14
32. FABRICACIÓN/ QUIEN LA HIZO	25	17
33. INVENCION/ DISEÑO	17	21
34. CUALIDADES DE LA BOTELLA	26	16
35. TOCAR/TOMAR/BEBER DE ELLA	18	16
36. ACCIONES NEGATIVAS/MATAR/QUEMAR CON ELLA	13	7
37. SUCESOS / ACONTECIEMIENTOS CON LA BOTELLA	13	13
38. LUGAR	19	9

La tabla 13, muestra que se continúan presentando las mismas seis categorías que en el ejercicio inicial, para las preguntas inusuales en matemáticas, pero la formulación de preguntas en el grupo experimental (9C), se incrementó considerablemente, con respecto a la formulación de preguntas en el grupo tradicional (9D).

Tabla 13:

#### **Actividad de preguntas inusuales en matemáticas**

<b>CATEGORIAS</b>	<b>Cantidad de estudiantes</b>	
7. NOMBRE DE LA FIGURA	7	6
8. DISTRIBUCIÓN DEL AREA DE LA FIGURA	35	33
9. QUIEN LA DESCUBRIÓ, INVENTÓ	8	14
10. IMPORTANCIA DE LA FIGURA/USOS	5	15
11. FORMA DE LA FIGURA	28	27
12. CLARIDAD DE LA PREGUNTA	3	0

De acuerdo con la información contenida en la tabla 14 y tabla 15, en la actividad de respuestas inusuales en matemáticas, los estudiantes en su gran mayoría (grupo experimental (9C) y tradicional (9D)) plantearon propuestas orientadas a la suma de naturales con sólo dos sumandos, es decir, eran capaces de expresar los números como una suma de varios sumandos, pero, solo usaron números naturales; no plantaban el uso de otros números como los racionales o los enteros. En segundo lugar, se planteó los números como suma de naturales, pero, de tres o más sumandos. A diferencia de la fase inicial, en este segundo momento, el número de estudiantes del grupo experimental (9C) que planteó respuestas con números enteros fueron 17 y 2 en el grupo tradicional (9D), 8 del grupo experimental (9C) plantearon entre sus respuestas el uso de números racionales y 2 estudiantes usaron otros sistemas. En el grupo tradicional (9D), la cantidad de estudiantes se mantuvo constante para estas categorías.

Con relación a los usos inusuales en el grupo experimental (9C), se muestra un incremento en la cantidad de respuestas para cada categoría, el grupo tradicional (9D) por su parte, muestran un incremento poco significativo de 1 o 2 preguntas de la fase inicial a la fase del posttest.

Tabla 14:

**Actividad de usos inusuales**

CATEGORÍAS	No. de Estudiantes	
	13. PROTECCION PARA GUANTES/ZAPATOS/CABEZAS/FORROS	40
14. PRENDAS DE VESTIR	17	17
15. REGADERAS	7	1
16. JUGUETES/ENCOSTALADOS/GLOBOS/HACER COMETAS	17	11
17. USO DECORATIVO/ELABORACIÓN DE OBJETOS/INVENTOS	19	18
18. RECOLECTAR SUSTANCIAS PELIGROSAS	3	0
19. USOS NEGATIVOS/AHOGAR A ALGUIEN/ MATAR.	3	3
20. PARA ESCRIBIR	10	6
21. VENTANAS/COBERTOR/HOGAR/PARA ENVOLVER	19	8
22. PARA EL RECICLAJE	19	7
23. AYUDA PARA COLOCARSE PRENDAS DE VESTIR	18	7
24. ATAR/ AMARRAR	10	2

Tabla 15:

**Actividad de usos inusuales en matemáticas**

CATEGORIAS	Cantidad de Estudiantes	
	SUMA DE N, CON DOS SUMANDOS.	265
SUMA DE N CON TRES O MAS SUMANDOS.	157	130
SUMA DE ENTEROS	17	2
SUMA DE RACIONALES	8	0
OTRO SISTEMA	2	0

La actividad sobre mejorar un producto (tabla 16) como en la fase inicial, supuso un reto puesto que se les recomendó buscar usos que no los hubiesen pensado para la fase inicial, los estudiantes mostraron interés por desarrollar las mejores propuestas, se observa que ambos

grupos, como en la fase inicial conciben la mejora de un producto bajo los presupuestos de añadir accesorios, modificar el funcionamiento, o crear un patín especial.

Tabla 16:

**Actividad para mejorar un producto**

CATEGORÍAS	Cantidad de estudiantes	
9. AÑADIR UN ACCESORIO PROPIO DEL PATÍN	39	37
10. AÑADIR UN OBJETO	49	45
11. DECORAR ADORNAR	19	19
12. CONVERTIRLOS EN PATINES ESPECIALES	10	5
13. HACERLOS MÁS COMODOS	15	17
14. MODIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DEL PATÍN	55	46
15. REELABORALOS / VOLVER A FABRICARLOS	17	10
16. AÑADIR GRAFÍAS	10	10

La actividad final (tabla 17) En esta propuesta los estudiantes del grupo experimental (9C) establecieron una nueva categoría, lo que permite observar el incremento de la fluidez en este grupo. Para el grupo tradicional (9D) se mantienen las seis categorías. Se evidencia para la originalidad un incremento en el grupo experimental (9C) y en el grupo tradicional (9D) esta se mantiene igual que en la fase inicial, el número de respuestas aumentó siendo en el grupo experimental (9C) el aumento más significativo.

Tabla 17:

**Actividad de mejora de un producto en matemáticas**

CATEGORÍAS	No. De Estudiantes	
1. DISPONER LOS TRIÁNGULOS EN FORMA DE TRAPECIO. GIRÁNDOLOS EN CUALQUIER DIRECCIÓN.	13	28
2. DIVIDIR EL CUADRADO EN 4 TRIÁNGULOS	17	14

3. DIVIDIR EL CUADRADO EN CUATRO RECTÁNGULOS	5	17
4. DIVIDIR EL CUADRADO EN 4 CUADRADOS	24	25
5. OTRAS FIGURAS ABSTRACTAS PARA EL CUADRADO	3	2
6. OTRAS FIGURAS PARA FORMAR CON LOS FOSFOROS TRES TRIANGULOS	5	7
7. Disponer los triángulos formando otro triángulo y girarlos	4	0

#### 4.2.4. Trabajo Tradicional vs. Aplicación de actividades con cubo de SOMA y Tangram

En el presente análisis se hace un acercamiento al significado de los resultados obtenidos para la creatividad, observando los grupos experimental (9C) (trabajando didácticamente con actividades de los juegos didácticos: Cubo de SOMA y el Tangram) y el grupo tradicional (9D).

Teniendo en cuenta las palabras de Betancourt (1999), en las que expresa que la creatividad “puede ser desarrollada a través del proceso educativo, favoreciendo potencialidades y consiguiendo una mejor utilización de los recursos individuales y grupales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje” es posible decir que los resultados obtenidos son un reflejo de dicha afirmación, pues los tres componentes de la creatividad aquí evaluados, muestran diferencias significativas entre los grupos experimental (9C) y tradicional (9D), en los niveles de flexibilidad, fluidez y originalidad, la medición desarrollada en la fase final, deja ver que para el caso del grupo tradicional (9C) se presentó una mejora significativa en los tres aspectos.

De acuerdo a lo anterior es posible afirmar que, el desarrollo de esta investigación, ha permitido comprobar de manera práctica las afirmaciones como las de Betancourt (1999), las

de Barcia y Rodríguez (2002), entre otros que se puedan mencionar, en las que se plantea que la creatividad puede ser desarrollada de acuerdo a las actividades que el estudiante realiza en su proceso formativo. Se asume, con estos resultados que la creatividad es una capacidad de los estudiantes y de cualquier ser humano susceptible de ser desarrollada y estimulada, en función de las experiencias que el medio facilita a los educandos.

Las actividades desarrolladas con los estudiantes del grupo experimental (9C) (Cubo SOMA y tangram), fueron seleccionadas con el fin de desarrollar habilidades en los estudiantes que facilitarían alcanzar un determinado nivel de creatividad particularmente para las matemáticas, tal como lo dice Ervynck (1991), 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, por tanto las actividades desarrolladas facilitaron el fortalecimiento de dichas habilidades.

El trabajo en matemáticas requiere que los maestros día a día mediante diferentes actividades promuevan habilidades como el estudio, la intuición, la imaginación, la inspiración y los resultados. En las clases convencionales o tradicionales es limitada la posibilidad de desarrollar este tipo de actividades, puesto que en la mayoría de los casos las clases se centran en el contenido y en la repetición lo que frena de alguna manera la posibilidad de avanzar hacia un pensamiento creativo, en este sentido, en el grupo tradicional (9D) se evidencia el poco desarrollo de la creatividad de los estudiantes con relación a las actividades propuestas al inicio y al final, estas actividades revelan que cuando se trabaja de esta forma, pueden adquirirse habilidades relacionadas con la repetición más no con la imaginación, con la copia más no con la originalidad, con la búsqueda de una sola solución, más no con la alternativa de varias y divergentes soluciones.

Con lo anterior no quiere decirse que el trabajo de la forma convencional no de resultados, muchos de los hombres más creativos del mundo, fueron educados en un sistema tradicionalista, y aun así se convirtieron en célebres personajes en sus respectivas disciplinas. Por ejemplo, algunos estudiantes del grupo tradicional (9D), logran proponer soluciones alternativas a los diferentes problemas y preguntas planteadas. Mientras otros, (la gran mayoría) no lo hacen.

La idea es entonces, que el maestro a partir de su clase debe realizar actividades que motiven al estudiante de hoy, que atraigan su capacidad de asombro y le permitan encontrar soluciones a las problemáticas o problemas que día a día se les presentan en su vida académica y en especial en el área de matemáticas.

La creatividad debe ser considerada un talento natural de todos, no es exclusivo de ciertos personajes, por tanto, la creatividad no puede ser enseñada, debe ser revisada a la luz de los resultados obtenidos en investigaciones como estas.

En el grupo tradicional (9D) acorde con los resultados obtenidos, se evidencia que los estudiantes intentan resolver las problemáticas abordadas en las actividades, igual o de forma similar a como lo hicieron en las actividades iniciales.

El cubo de SOMA permitió a los estudiantes del grupo experimental (9C) explorar diversas formas de armarlo, mediante la realización de trabajo manual el cual a su vez estimula la creatividad por el contacto con las texturas y las formas que presenta cada parte del cubo.

En este orden de ideas, el cubo de soma permite solucionar problemas matemáticos mediante la construcción de formas irregulares. Así como la invención de otras formas posibles de encajar las piezas.

Esto se evidencia en el desarrollo de las actividades finales en las que los estudiantes en mención, muestran un aumento en la cantidad de respuestas en casi todas las actividades, se observa también que la originalidad de las respuestas aumentó de una fase a la otra, es decir, de la fase inicial a la final.

Por su parte la actividad con el tangram facilitó el fortalecimiento de habilidades como reconocimiento de figuras y formas geométricas, conversión de figuras simples a figuras más complejas, habilidad necesaria para mejorar un producto transformándolo de algo más sencillo a un objeto más elaborado, permite la creación de nuevas ideas, objetos, facilita la formulación de diversas soluciones a un problema, habilidades que de igual forma favorecen los elementos de la creatividad aquí evaluados.

Por su lado los estudiantes del grupo tradicional (9D) con los que no se trabajó las actividades del cubo de soma y del tangram, muestra un avance poco significativo de una fase a la otra, la cantidad de preguntas y la cantidad de categorías no varía, y si lo hace la variación con respecto a la variación en el grado 9C no permite observar cambios de consideración.

El estudiante no recibe motivación si siempre recibe el conocimiento de la misma forma por eso es difícil que su creatividad que es natural en él, sea estimulada y pueda observarse en el desarrollo diferencial de las actividades.

Así, el trabajo con el Cubo de SOMA y el Tangram constituye para los estudiantes una forma de jugar y transformar situaciones conocidas del estudio de las matemáticas en prácticas novedosas. Aparte, son instrumentos lo suficientemente atractivos para incitar la creatividad, porque el pensamiento asombroso que presentan los educandos en algunas etapas (y el que el maestro no puede dejar perder), les da más libertad para soñar e imaginar, creyendo en lo novedoso y tratando de aplicarlo, identificándose con los personajes de ciencia que han actuado de forma similar para resolver los diferentes problemas a lo largo de la historia.

## Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

A) Como conclusión general, se puede afirmar que se presentó un aumento en el nivel de creatividad del grupo experimental (9C), con respecto al grupo tradicional (9D) a través de la implementación de los juegos didácticos del Cubo Soma y el Tangram, que facilitaron una serie de recursos para que los estudiantes de grado noveno de la de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea, del municipio de Pradera, puedan crear y tener un mejor pensamiento creativo.

B) Tomando en cuenta los objetivos específicos, podemos concluir:

i) Respecto al primer objetivo específico:

◆ Se logra un proceso de sensibilización en los estudiantes de grado noveno de la de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea, del municipio de Pradera, descubriendo el proceso creativo y siendo consciente de él.

ii) Respecto al segundo objetivo específico:

◆ Al analizar el desarrollo de las actividades con el Cubo Soma y el Tangram, se puede comprender la complejidad que suponen estos conceptos y su relación con otros conceptos matemáticos e incluso otras áreas, por ejemplo con la psicomotricidad, expresión plástica, conocimiento del medio y también con el lenguaje oral y escrito.

iii) Respecto al tercer objetivo específico:

- ◆ La actividad con los juegos didácticos y las matemáticas alienta a los estudiantes a reflexionar, desde su autocapacidad, comunicación, chequear y monitorear su propio trabajo, identificación de relaciones y apreciación de abstracciones.

iv) Respecto al cuarto objetivo específico:

- ◆ Con estos juegos didácticos se han desarrollado habilidades tales como observación, sensibilidad, expresividad, fluidez, flexibilidad, generándose una actividad creadora y una actitud positiva del pensamiento creativo.

v) Respecto al quinto objetivo específico:

- ◆ Dentro de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea, del municipio de Pradera, se logró obtener un espacio dinámico en la asignatura de matemáticas, que sirve de aliento a los demás docentes para que se motiven a realizar una nueva estrategia pedagógica y didáctica en su proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de dicha comunidad educativa.

C) El profesor al diseñar actividades de enseñanza por medio de diversas estrategias, gestiona un trabajo en el aula que promueva la mayor cantidad de aprendizaje en todos sus estudiantes. Pero para lograr esto, se debe tener en cuenta la calidad del profesor, ya que este no sólo debe de tener conocimiento sólido de los contenidos curriculares, sino que también debe contar con experiencia y conocimientos sobre que deben hacer en la sala de clases para que sus estudiantes aprendan y mejoren sus aprendizajes. Reconocer la complejidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y el rol del profesor como agente de cambio y oportunidad, es un factor importante y diferenciador en las escuelas.

## **5.2. Recomendaciones**

- ◆ Se recomienda para el uso de los juegos didácticos considerar las variables edad, sexo, número de niños, horas de trabajo disponibles para su aplicación, ya que cada grupo por sus

características particulares percibirá de acuerdo a la situación de aprendizaje que se les proporcione, por lo tanto las actividades deben recibir las modificaciones pertinentes.

◆ Es importante señalar que existe la necesidad de formular actividades didácticas alternativas que permitan a los estudiantes desarrollar sus capacidades para producir nuevos conocimientos y para acceder, interpretar y utilizar fácilmente los procesos de información que constantemente se producen en cada una de las áreas de del conocimiento, en el aula de clase. Es decir, hay que buscar modelos en los cuales la creatividad y los procesos de resolución de problemas deben ser los elementos sustentadores, hacia la articulación de la enseñanza de disciplinas específicas.

◆ Se recomienda la enseñanza del ajedrez en las escuelas, ya que por sus propiedades es un escenario ideal a través del cual el profesor puede mejorar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Igualmente estimula el desarrollo de habilidades cognitivas tales como: Atención, memoria, reflexión y análisis, capacidades fundamentales en el aprendizaje de los estudiantes mentales; también se puede aprovechar para inculcar valores, tales como el respeto hacia el oponente y hacia las normas, la responsabilidad, la cortesía, el saber ganar y perder, la humildad, la perseverancia, la disciplina, la tenacidad, la autoestima, la paciencia, el autocontrol, la tolerancia, la amistad.

◆ Se recomienda también el desarrollo e implementación de un software lúdico, de libre uso, que de manera interactiva y amena facilite el desarrollo del pensamiento espacial y sistema geométrico de los estudiantes. Se recomienda los siguientes sitios web sobre juegos con el Tangram:

<http://www.abcjuegos.net/juego/four-piece-tangram>

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Aninat, P. (2004). Matemática en el aula: Lo que nos hace falta por hacer. Revista de Educación 313, Ministerio de Educación de Chile
- Ausubel , D. (1983). Psicología Educativa: Un punto de vista cognositivo. 2ª Ed. México D.F. Trillas. p.623
- Barcia, M. (2006b). Evaluar la creatividad en la educación primaria. En Comprender y evaluar la creatividad. Volumen 2. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Bacus, A y Romain, C.(1992). Creatividad. Cómo desarrollarla. Barcelona: Paidós.
- Barcia, M. y Rodríguez, M. (2002). Lo que necesitaba la Educación Infantil y nunca se atrevió a reconocerlo: el juego como medio para conseguirlo en la Educación Infantil. Gervilla, A. y otros: Necesidades educativas de la infancia ante el nuevo milenio; 233-239. Málaga: Cedma.
- Barreto, M. (2010). Proyecto “Menos guerra y más aseo”. Institución Educativa Francisco Antonio Zea.
- Bello, M. V. El Tangram Chino. Rincón del maestro. SD. En: [www.riconmaestro.es](http://www.riconmaestro.es)
- Betancourt, J. (1999). Creatividad en la educación: Educar para transformar. Revista de la Secretaria de Educación de Jalisco Nueva Época, No. 10/ julio-septiembre.
- Betancourt, J. (2006). El entorno creativo. En Comprender y evaluar la creatividad. Volumen 1. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Blanco, H. (2009). Una experiencia con actividades con el Tangram. Instituto Nacional Superior del Profesorado. Buenos Aires. Argentina.
- Bullón, A. (1982). Hacia una personalidad Creativa. INIDE Lima.
- Caballero; E. R. (2008). Comprensión lectora y matemática en los niños de poblaciones vulnerables escolarizados en quinto grado educación básica primaria. Universidad de Antioquia. Medellín.
- Carvajal, L. (1998). Metodología de la Investigación Científica. Curso general y Aplicado. 12º- Ed. Cali: F.A.I.D. p.139

Carrera, J. (2013). Procesos cognitivos y procesos afectivos. En Guías Procesos Cognitivos. Departamento de Filosofía 3° Medio.L-1.

Casillas, M. (2011). Aspectos importantes de la creatividad para trabajar en el aula. Recuperado en:

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Aspectos-importantes-De-La-Creatividad-Para/260087.html>

Cemades, I. (2008). Desarrollo de la creatividad en Educación Infantil Perspectiva Constructivista. En Revista Creatividad y Sociedad, No. 12, septiembre.

Cerda, H. (2002). Los elementos de la investigación. Editorial El Búho. Bogotá.

Chacón, Y. (2005). Una revisión crítica del concepto de creatividad. Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación, Vol. 5, núm. 1, enero-junio.

Chevallard, Y. (1982). La Transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñando. Buenos Aires: AIQUE.

Corrales, M. (2012). Análisis de una unidad didáctica sobre los números racionales en el grado séptimo de secundaria. Tesis Maestría. Universidad del valle.

Csikszentmihalyi, M. (2006). Creatividad. El flow y la psicología del descubrimiento y la invención. (2ª ed.). Barcelona: Paidós.

De Bono, E. (1983). El pensamiento lateral. Barcelona: Paidós.

Diccionario de la lengua española. (1992). Real Academia de la Lengua Española. Madrid, España.

Ervynck, G. (2004). Creatividad Matemática (1991). En Tall, D. (Ed), AdvancedMathematicalThinking. Países bajos: Kluwer. p. 42-53.

Espríu, R.M. (2005). El niño y la creatividad. Editorial. Trillas. Eduforma. México.

FloreS, R. (2009). Metodología para el empleo del Tangram como medio de enseñanza en el tratamiento de figuras planas en el primer ciclo de educación primaria. Tesis de grado para optar el título de Máster en Investigación Educativa. Instituto Central de ciencias pedagógicas. La Habana, Cuba.

- Galván, L. (1983). *Elaboración y Validación de un Programa de estimulación de la Creatividad a través del Drama Creativo y la Pintura para los niños de 6 a 10 años*. Tesis. Lima-Perú.
- Garner, H. (1999). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. Colombia. Fondo de Cultura Económica.
- Garner, H. (1999). *Mentes creativas. Una anatomía de la creatividad*. Barcelona: Paidós.
- Gervilla, Á. (2003a). *Creatividad y aprendizaje*. En *creatividad aplicada. Una apuesta de futuro*. Tomo I. Madrid: Editorial Dykinson.
- González, C. (2007). *Creatividad en el escenario educativo colombiano*. Pedagogía y Currículum. Recuperado en:  
<http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/10/10carlos.html>
- Gonzales, A. (1994). *Como propiciar la creatividad*. Editorial Ciencias Sociales. La Habana.
- Gottfried, H. (1979). *Maestros creativos-alumnos creativos*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Guzmán; M. (1984). *Los juegos en la enseñanza matemática*. En *Actas de las IV Jornadas sobre Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas*. Santa Cruz de Tenerife, 10-14 Septiembre.
- Jiménez, J. E.; Hernández, C.; Rodríguez, C. y García, E. (2007). *PVEC4. Prueba Verbal de Creatividad. Baremos para la Educación Primaria y Secundaria Obligatoria*. En: *Materiales Curriculares. Cuadernos de Aula*. Edita: Conserjería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias.
- Krutetskii, VA. (1976). *La psicología de habilidades matemáticas en escolares* (Traducido por Teller, J., editado por J. Kilpatrick y yo Wirzup) Chicago, IL: TheUniversity of Chicago Press.
- Lewin, K. (1946). *Resolving social conflicts*. Nueva York: Harper.
- López, M. (2005). *Creatividad. Definición, técnicas y medida*. 1996. En *Desarrollo de la creatividad*. Materiales de la Maestría. Lambayeque, noviembre.
- Marzano, R. (1997). *Dimensiones de aprendizaje*. ITESO; Tlaquepaque, México.

- Menchen B, F. (1998). Descubrir la creatividad: desaprender para volver a aprender. Madrid: Pirámide.
- MEN. (2002). Decreto 230. Febrero 11 2002.
- Moser. C. (1978). Critical issues in qualitative research methods. Londres: Sage Publications.
- Muñoz, W. (2010). Estrategias de estimulación del pensamiento creativo de los estudiantes en el área de educación para el trabajo en la II etapa de educación básica. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Navarro, R. (2003). La creatividad y el interés en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En Creatividad aplicada. Una apuesta de futuro. Tomo I. Madrid: Editorial Dykinson. 2003.
- Perkins, citado en Gellatly, A. (1997). La inteligencia hábil: el desarrollo de las capacidades cognitivas. Aique, Argentina.
- Piaget, J. (1982). Psicología del Niño S.C. Editorial Barral: Barcelona.
- Piaget, J. (1978). La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central de desarrollo. Siglo XXI. Madrid.
- PorcheR, L. (1975). La educación Estética. Editorial Kapelusz. Argentina.
- Rogers, C. (1975). Libertad y Creatividad en la Educación. Editorial Paidós. Buenos Aires.
- Ruiz, C. (2003). La evaluación de la creatividad. En Creatividad aplicada. Una apuesta de futuro. Tomo I. Madrid: Editorial Dykinson.
- Salinas, J. (2001). Comunidades Virtuales y aprendizaje Digital. Universidad de las Islas Baleares. España.
- Sequera, E. C. (2007). Creatividad y Desarrollo Profesional Docente en Matemáticas para la Educación Primaria. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- Sternberg, R. (2006). Teoría de la inversión de la creatividad. En Comprender y evaluar la creatividad. Volumen I. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Schwartz, D.M.(S.D.). Everyone's a winner when it comes to sports/ o the brain, GPO system. p. 87-92.
- Sternberg, R. y Todd, L. (1995). La creatividad en una cultura conformista. Un desafío a las masas. Paidós, Barcelona.

- Tamayo, C. (S.D.). El juego: un pretexto para el aprendizaje de matemáticas. Encuentro colombiano de Matemática Educativa.
- Teuta, J. (2014). PISA 2012: retos y alcances para Colombia. La calidad continúa siendo la principal prioridad. En ICFES.
- Torrance, E. P. (1977). Educación y capacidad creativa. Madrid: Marova.
- Torres, R. M. (2010). Reformadores y Docentes: El cambio educativo atrapado entre dos lógicas. Incluido en: Los docentes, protagonistas del cambio educativo, Convenio Andrés Bello/Cooperativa del magisterio de Colombia, Bogotá.
- Trillo, A. (2007). Creatividad, una aproximación general. Especialistas en creatividad e innovación. Publicado en Neuronilla: 18 Noviembre.
- Vallejo, A. (2008). La Investigación – Acción en el primer ciclo de educación infantil. Curso de Profundización. Córdoba.
- Venturini, J. (1998). Creatividad I. Argentina.1998.
- Vigotsky, G., y Otros.(2001). Psicología de una Perspectiva Científica (Academia ADUNI). Lima. p. 239 – 248.

## Anexos

### Anexo 1

#### Actividades de la prueba diagnóstica de creatividad

##### 1. Actividad de suposición

“Te voy a pedir que imagines algo, y piensa qué ocurre en la realidad. Imagínate que ni tú, ni las personas que te rodean, ni ninguna persona pudiesen hablar. Piensa que aunque abras la boca e intentes decir o gritar algo, no sale ningún sonido. ¿Qué se te ocurre que pasaría?<sup>1</sup>”

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_
17. \_\_\_\_\_
18. \_\_\_\_\_

---

<sup>1</sup>Pregunta extraída de: JIMÉNEZ, J. E.; HERNÁNDEZ, C.; RODRÍGUEZ, C. y GARCÍA, E. PVEC4. Prueba Verbal de Creatividad. Baremos para la Educación Primaria y Secundaria Obligatoria. En: Materiales Curriculares. Cuadernos de Aula. Edita: Conserjería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes del Gobierno de Canarias. 2007.

19. \_\_\_\_\_

20. \_\_\_\_\_

21. \_\_\_\_\_

## 2. Actividad de preguntas inusuales

“Mira el siguiente objeto, es una botella de plástico sin etiqueta y vacía. Intenta realizar preguntas sobre la botella, de manera que estas preguntas sean diferentes a las que podrías hacer normalmente. Se trata de que intentes inventarte preguntas que raramente se les ocurren a las personas.”<sup>2</sup>

Por ejemplo, una buena pregunta podría ser: ¿Cuántas personas han podido beber de la botella desde que se hizo?

Un ejemplo de mala pregunta o de pregunta poco válida sería: ¿Por qué es de plástico?

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

11. \_\_\_\_\_

12. \_\_\_\_\_

13. \_\_\_\_\_

14. \_\_\_\_\_

15. \_\_\_\_\_

16. \_\_\_\_\_

17. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<sup>2</sup> Ibíd.

18. \_\_\_\_\_

19. \_\_\_\_\_

20. \_\_\_\_\_

### 3. Preguntas inusuales en matemáticas

Mira el siguiente objeto, es un cuadrado dividido en cuatro partes iguales. Intenta realizar preguntas sobre el cuadrado, de tal forma que sean diferentes a las que normalmente podrías hacer.



Preguntas válida: ¿por qué un cuadrado puede dividirse en cuatro partes iguales?

Pregunta poco válida: ¿por qué el cuadrado es un cuadrado?

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

11. \_\_\_\_\_

12. \_\_\_\_\_

13. \_\_\_\_\_

14. \_\_\_\_\_

15. \_\_\_\_\_

16. \_\_\_\_\_

17. \_\_\_\_\_

18. \_\_\_\_\_

19. \_\_\_\_\_

20. \_\_\_\_\_

21. \_\_\_\_\_

#### 4. Actividad de usos inusuales

“Piensa ahora en una bolsa de plástico; normalmente la utilizamos para meter cosas dentro de ella. Ahora, piensa en otros usos diferentes que le puedes dar a la bolsa. Recuerda que se trata de inventar usos que a nadie se le hayan ocurrido”.<sup>3</sup>

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

11. \_\_\_\_\_

12. \_\_\_\_\_

13. \_\_\_\_\_

14. \_\_\_\_\_

15. \_\_\_\_\_

16. \_\_\_\_\_

17. \_\_\_\_\_

18. \_\_\_\_\_

19. \_\_\_\_\_

20. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<sup>3</sup> *Ibíd.*

21. \_\_\_\_\_

### 5. Usos inusuales en matemáticas

¿Cómo podría expresarse un número como la suma de varios sumandos?

Expresa de dicha forma los números 3, 9 y 18.

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

11. \_\_\_\_\_

12. \_\_\_\_\_

13. \_\_\_\_\_

14. \_\_\_\_\_

15. \_\_\_\_\_

16. \_\_\_\_\_

17. \_\_\_\_\_

18. \_\_\_\_\_

19. \_\_\_\_\_

20. \_\_\_\_\_

### 6. Actividad de mejora de un producto

“Imagina unos patines: trata de pensar qué cosas podríamos hacerles para mejorarlos. No te preocupes en pensar cuánto costará poder hacerlo; piensa solamente en todo lo que se les podría hacer para que fuesen más divertidos”.<sup>4</sup>

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_
17. \_\_\_\_\_
18. \_\_\_\_\_
19. \_\_\_\_\_
20. \_\_\_\_\_
21. \_\_\_\_\_

### **Actividad para mejorar un producto en matemáticas**

#### **Actividad de usos inusuales para matemáticas**

\_\_\_\_\_

<sup>4</sup> Ibíd.

¿De cuantas formas se puede dividir un cuadro en cuatro partes iguales de tal forma que cada una se pueda superponer?



¿De cuántas formas se puede dividir el triángulo en tres triángulos utilizando el mismo número de fósforos?:

Procura usar las formas menos comunes, es decir las menos obvias.

**Usa el cuadro para dibujar todas las formas posibles para el cuadrado y para el triángulo**

**Resultados de la prueba diagnóstica inicial de los elementos de la creatividad**

**Tabla 1. Prueba de suposición**

<b>PRUEBA DE SUPOSICIÓN</b>		
<b>Estudiante</b>	<b>No. De respuestas o ideas por prueba (Fluidez)</b>	
	<b>9C</b>	<b>9D</b>
<b>1</b>	6	6
<b>2</b>	7	6
<b>3</b>	8	7
<b>4</b>	5	0
<b>5</b>	4	5
<b>6</b>	10	13
<b>7</b>	3	5
<b>8</b>	4	2
<b>9</b>	5	5
<b>10</b>	7	9
<b>11</b>	5	6
<b>12</b>	5	4
<b>13</b>	7	7
<b>14</b>	4	4
<b>15</b>	4	4
<b>16</b>	7	3
<b>17</b>	3	6
<b>18</b>	6	4
<b>19</b>	8	5
<b>20</b>	8	6

<b>21</b>	3	5
<b>22</b>	6	4
<b>23</b>	8	2
<b>24</b>	5	3
<b>25</b>	5	3
<b>26</b>	2	4
<b>27</b>	7	3
<b>28</b>	11	2
<b>29</b>	7	9
<b>30</b>	9	7
<b>31</b>	0	6

Tabla 2. Preguntas inusuales en matemáticas

ACTIVIDAD		PREGUNTAS	
INUSUALES EN MATEMATICAS			
20	No. De respuestas o ideas	9	
Estudiante	por prueba (Fluidez)		
21	2	6	
	9C	9D	
22	4	4	
1	1	5	
23	3	0	
2	3(2NV, 1V)	8	
24	5	4	
3	4	10	
25	2	5	
4	1	12	
26	2	6	
5	5(4NV, 1V)	2	
27	5(2NV, 3V)	4	
6	5	3	
28	10(1NV, 9V)	5	
7	3	13	
29	5(2NV, 3V)	6	
8	3	9	
30	5	7	
9	4	8	
31	0	6	
10	2(1NV, 1V)	7	
11	1	8	
12	4	10	
13	6	9	
14	4(2NV, 2V)	8	
15	5	9	
16	4	10	
17	3	12	
18	6(1V, 5NV)	13	
19	3	8	

**Tabla 3. Actividades de usos inusuales en matemáticas**

<b>ACTIVIDAD USOS INUSUALES EN MATEMÁTICAS</b>		
<b>Estudiante</b>	<b>No. De respuestas o ideas por prueba (Fluidez)</b>	
	<b>9C</b>	<b>9D</b>
<b>1</b>	10	13
<b>2</b>	16	18
<b>3</b>	21	19
<b>4</b>	9	8
<b>5</b>	7	5
<b>6</b>	0	6
<b>7</b>	8	8
<b>8</b>	21	20
<b>9</b>	8	9
<b>10</b>	8	4
<b>11</b>	7	9
<b>12</b>	15	16
<b>13</b>	14	19
<b>14</b>	12	14
<b>15</b>	19	12
<b>16</b>	21	23
<b>17</b>	16	19
<b>18</b>	8	9
<b>19</b>	21	24

<b>20</b>	0	24
<b>21</b>	15	10
<b>22</b>	21	18
<b>23</b>	9	12
<b>24</b>	15	19
<b>25</b>	16	19
<b>26</b>	8	17
<b>27</b>	16	16
<b>28</b>	9	10
<b>29</b>	4	8
<b>30</b>	9	4
<b>31</b>	0	13

**Tabla 4. Actividad mejora de un producto**

<b>ACTIVIDAD MEJORA DE UN PRODUCTO</b>		
<b>Estudiante</b>	<b>No. De respuestas o ideas por prueba (Fluidez)</b>	
	<b>9C</b>	<b>9D</b>
<b>1</b>	5(5nv)	6
<b>2</b>	2	3
<b>3</b>	2	2
<b>4</b>	1NV	2
<b>5</b>	5(4NV, 1V)	1
<b>6</b>	0	4
<b>7</b>	5NV	3
<b>8</b>	7	2
<b>9</b>	3	1
<b>10</b>	3	5
<b>11</b>	4	6
<b>12</b>	3	1

13	4	2
14	3(2NV, 1V)	7
15	4	4
16	2	4
17	3	3
18	4(1V, 3NV)	3
19	3(2NV, 1V)	6
20	7	2
21	3	2
22	3	4
23	3	5
24	3(2NV, 1V)	3
25	2	3
26	3	2
27	2	4
28	9	2
29	7	7
30	5	9
31	0	8

**Tabla 5. Actividad de mejora de un producto en Matemáticas**

<b>ACTIVIDAD DE MEJORA DE UN PRODUCTO EN MATEMATICAS.</b>				
<b>Estudiante</b>	<b>No. De respuestas o ideas por prueba (Fluidez)</b>			
	<b>9C</b>		<b>9D</b>	
	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>C</b>	<b>T</b>
<b>1</b>	1nv	0	1v	2v
<b>2</b>	2v, 1nv	0	3v	2
<b>3</b>	1v, 2nv	0	3	2
<b>4</b>	2v	0	2	2
<b>5</b>	3v	0	3	2

<b>6</b>	2v, 1nv	0	2	2
<b>7</b>	0	1v	4	1
<b>8</b>		4NV	5	2
<b>9</b>	2V	4NV	4	2
<b>10</b>	3NV		4	1
<b>11</b>	4V		3	1
<b>12</b>	1NV		2	1
<b>13</b>	2V, 3nv		5v	2
<b>14</b>	2V		3v	1
<b>15</b>	2V		2v	1
<b>16</b>	3v		3	2
<b>17</b>	2v	2NV	3	2
<b>18</b>		2NV	3v	2
<b>19</b>	2v	2v, 2nv	2v	1
<b>20</b>	3v		5v	3
<b>21</b>		5nv	4	2
<b>22</b>	3nv		5	2
<b>23</b>	0	1v, 2nv	4	2
<b>24</b>	1v	1nv	3	1
<b>25</b>	0	0	2	1
<b>26</b>	0	3nv	3	2
<b>27</b>	2v, 1nv	2v	4	2
<b>28</b>	2v	2v	3	3
<b>29</b>	2v	2v, 2nv	4	2
<b>30</b>	3v, 4nv	0	3	1

31				
----	--	--	--	--

**Tabla 6. Prueba de Suposición**

<b>PRUEBA DE SUPOSICIÓN</b>		
<b>Estudiante</b>	<b>No. De respuestas o ideas por prueba (Fluidez)</b>	
	<b>9C</b>	<b>9D</b>
<b>1</b>	8	7
<b>2</b>	6	9
<b>3</b>	7	8
<b>4</b>	9	9
<b>5</b>	6	8
<b>6</b>	11	13
<b>7</b>	3	9
<b>8</b>	4	4
<b>9</b>	5	8
<b>10</b>	9	9
<b>11</b>	8	6
<b>12</b>	5	4
<b>13</b>	9	10
<b>14</b>	2	5
<b>15</b>	4	4
<b>16</b>	7	9
<b>17</b>	6	6
<b>18</b>	9	4

<b>19</b>	10	7
<b>20</b>	8	6
<b>21</b>	3	8
<b>22</b>	9	9
<b>23</b>	8	8
<b>24</b>	6	5
<b>25</b>	12	12
<b>26</b>	7	8
<b>27</b>	9	5
<b>28</b>	12	5
<b>29</b>	8	9
<b>30</b>	9	9
<b>31</b>	5	6

### Anexo 3

#### Resultados prueba diagnóstica final de los elementos de la creatividad en los grupos 9c y 9d.

A continuación se presentan los datos obtenidos en la aplicación de la prueba final de creatividad, la cual se implementó después de haber desarrollado diferentes actividades que de acuerdo a lo planteado en esta investigación, pueden aumentar la creatividad en los estudiantes.

Los resultados son presentados de acuerdo a cada una de las actividades realizadas.

**Tabla 7. Actividad Preguntas inusuales**

<b>ACTIVIDAD PREGUNTAS INUSUALES</b>		
<b>Estudiante</b>	<b>No. De respuestas o ideas por prueba (Fluidez)</b>	
	<b>9C</b>	<b>9D</b>
<b>1</b>	7	8
<b>2</b>	6	6
<b>3</b>	10	9
<b>4</b>	11	9
<b>5</b>	9	8
<b>6</b>	8	7
<b>7</b>	12	12
<b>8</b>	7	13
<b>9</b>	4	10

<b>10</b>	12	9
<b>11</b>	4	8
<b>12</b>	5	6
<b>13</b>	6	5
<b>14</b>	9	3
<b>15</b>	8	8
<b>16</b>	9	9
<b>17</b>	9	10
<b>18</b>	9	11
<b>19</b>	10	9
<b>20</b>	13	11
<b>21</b>	8	12
<b>22</b>	7	9
<b>23</b>	5	5
<b>24</b>	3	2
<b>25</b>	3	3
<b>26</b>	2	4
<b>27</b>	7	8
<b>28</b>	9	7
<b>29</b>	2	5
<b>30</b>	5	4
<b>31</b>	7	3

**Tabla 8. Actividad preguntas inusuales en matemáticas**

<b>ACTIVIDAD PREGUNTAS INUSUALES EN MATEMATICAS</b>		
<b>Estudiante</b>	<b>No. De respuestas o ideas por prueba (Fluidez)</b>	
	<b>9C</b>	<b>9D</b>
<b>1</b>	1	8
<b>2</b>	4	9
<b>3</b>	5	10
<b>4</b>	2	15
<b>5</b>	5	14
<b>6</b>	6	10
<b>7</b>	9	14
<b>8</b>	5	8
<b>9</b>	5	9
<b>10</b>	5	8
<b>11</b>	4	9
<b>12</b>	7	10
<b>13</b>	9	10
<b>14</b>	10	9
<b>15</b>	6	9
<b>16</b>	10	15
<b>17</b>	9	13

<b>18</b>	9	11
<b>19</b>	3	9
<b>20</b>	4	9
<b>21</b>	2	6
<b>22</b>	5	5
<b>23</b>	4	10
<b>24</b>	5	5
<b>25</b>	2	8
<b>26</b>	9	10
<b>27</b>	5	4
<b>28</b>	10	5
<b>29</b>	5	7
<b>30</b>	9	9
<b>31</b>	0	8

**Tabla 9. Actividad usos inusuales**

<b>ACTIVIDAD USOS INUSUALES</b>		
<b>Estudiante</b>	<b>No. De respuestas o ideas por prueba (Fluidez)</b>	
	<b>9C</b>	<b>9D</b>
<b>1</b>	3	8
<b>2</b>	6	9
<b>3</b>	9	9
<b>4</b>	7	10

<b>5</b>	6	10
<b>6</b>	15	14
<b>7</b>	9	19
<b>8</b>	5	4
<b>9</b>	4	18
<b>10</b>	7	9
<b>11</b>	8	3
<b>12</b>	2	6
<b>13</b>	9	8
<b>14</b>	5	8
<b>15</b>	2	10
<b>16</b>	4	10
<b>17</b>	1	3
<b>18</b>	5	3
<b>19</b>	2	5
<b>20</b>	9	6
<b>21</b>	4	6
<b>22</b>	3	8
<b>23</b>	2	9
<b>24</b>	2	9
<b>25</b>	3	4
<b>26</b>	2	5
<b>27</b>	5	7
<b>28</b>	16	10
<b>29</b>	7	9

<b>30</b>	8	9
<b>31</b>	0	7

**Tabla 10. Actividad mejora de un producto**

<b>ACTIVIDAD MEJORA DE UN PRODUCTO</b>		
<b>Estudiante</b>	<b>No. De respuestas o ideas por prueba (Fluidez)</b>	
	<b>9C</b>	<b>9D</b>
<b>1</b>	5	6
<b>2</b>	2	3
<b>3</b>	2	2
<b>4</b>	1	2
<b>5</b>	5	1
<b>6</b>	0	4
<b>7</b>	5	3
<b>8</b>	7	2
<b>9</b>	3	1
<b>10</b>	3	5
<b>11</b>	4	6
<b>12</b>	3	1
<b>13</b>	4	2
<b>14</b>	3	7
<b>15</b>	4	4
<b>16</b>	2	4
<b>17</b>	3	3
<b>18</b>	4	3
<b>19</b>	3	6
<b>20</b>	7	2
<b>21</b>	3	2
<b>22</b>	3	4
<b>23</b>	3	5
<b>24</b>	3	3
<b>25</b>	2	3

<b>26</b>	3	2
<b>27</b>	2	4
<b>28</b>	9	2
<b>29</b>	7	7
<b>30</b>	5	9
<b>31</b>	0	8

**Tabla 11. Actividad de Mejora de un Producto en Matemáticas**

<b>ACTIVIDAD DE MEJORA DE UN PRODUCTO EN MATEMATICAS.</b>				
<b>Estudiante</b>	<b>No. De respuestas o ideas por prueba (Fluidez)</b>			
	<b>9C</b>		<b>9D</b>	
	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>C</b>	<b>T</b>
<b>1</b>	1	0	3	1
<b>2</b>	3	0	4	2
<b>3</b>	4	0	3	2
<b>4</b>	2	0	2	2
<b>5</b>	3	0	3	2
<b>6</b>	6	0	2	2
<b>7</b>	4	1	4	1
<b>8</b>	5	4	5	2
<b>9</b>	2	3	4	2
<b>10</b>	3		4	1
<b>11</b>	4		3	1
<b>12</b>	2		2	1

<b>13</b>	5		6	2
<b>14</b>	3		4	1
<b>15</b>	4		1	1
<b>16</b>	3		3	2
<b>17</b>	2	2	3	2
<b>18</b>		3	4	2
<b>19</b>	3	4	4	1
<b>20</b>	3		4	3
<b>21</b>	4	4	4	2
<b>22</b>	3		5	2
<b>23</b>	0	3	4	2
<b>24</b>	1	2	3	1
<b>25</b>	0	0	2	1
<b>26</b>	0	4	3	2
<b>27</b>	3	1	4	2
<b>28</b>	3	1	3	3
<b>29</b>	2	4	4	2
<b>30</b>	6	0	3	1
<b>31</b>				

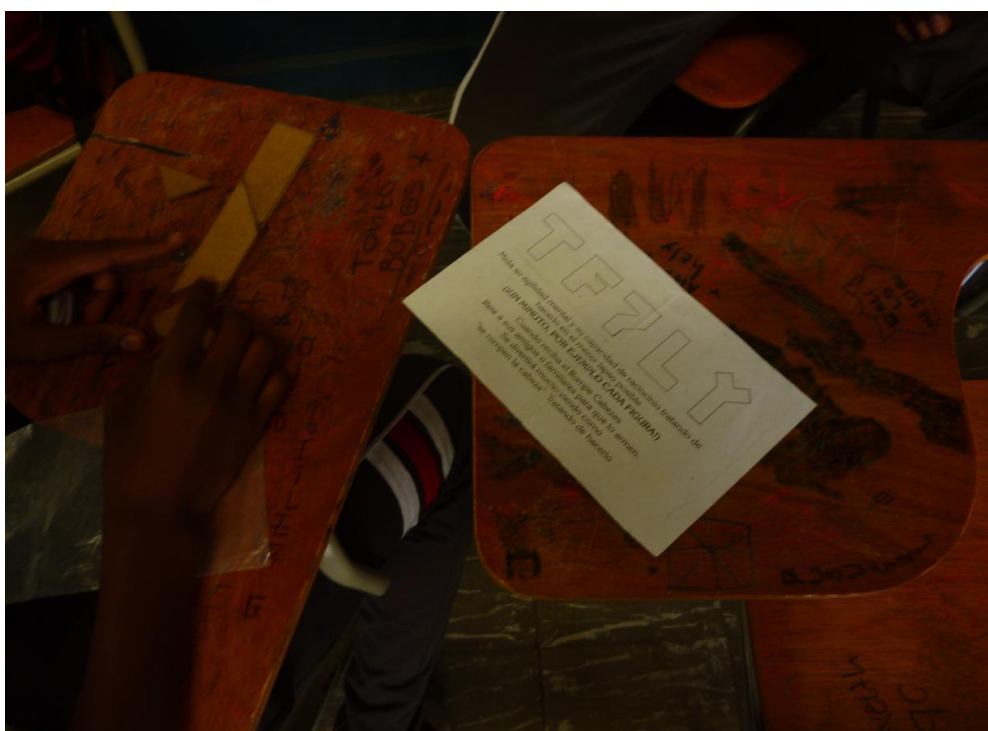
## Anexo 4

### Evidencias fotográficas

#### Foto 1. Manipulando el Tangram



#### Foto 1. Formando una figura con el Tangram



**Foto 3. Mirando las reglas del Tangram**



**Foto 3. El investigador-profesor Harold García**



Foto 4 y 5. Figuras con el Tangram



**Foto 6 y 7. Actividades en clase con el Tangram**

