

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

# **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**FLUIDEZ DE IDEAS DESDE UN RECURSO EDUCATIVO DIGITAL (RED)  
ADAPTATIVO APOYADO EN EL PENSAMIENTO LATERAL**

**LÍNEA INVESTIGACIÓN  
HACIA LA COMPRENSIÓN DE LA ADAPTATIVIDAD EN EL AULA**

**DIRECTOR  
JOSÉ ANDRÉS MARTÍNEZ SILVA**

**ASESORA METODOLÓGICA  
VIVIAN OSPINA CLAVIJO**

**DAVID MAURICIO MARTINEZ FLOREZ  
ESPECIALISTA EN PEDAGOGÍA DEL DISEÑO**

**UNIVERSIDAD LA SABANA  
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA  
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA  
BOGOTÁ D.C  
2015**

## Tabla de contenido

<b>1. RESUMEN</b>	<b>7</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN, PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN</b>	<b>10</b>
2.1. INTRODUCCIÓN	10
2.2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	13
2.3. JUSTIFICACIÓN	16
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>21</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL	21
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
<b>4. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b>	<b>22</b>
<b>4.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b>	<b>22</b>
4.1.1. EDUCACIÓN SIGLO XXI	22
4.1.2. RECURSO EDUCATIVO DIGITAL (RED)	26
4.1.3. ADAPTATIVIDAD	27
4.1.4. CREATIVIDAD.	28
4.1.4.1. FACTORES DE LA CREATIVIDAD.	31
4.1.4.1.1. Fluidez de ideas.	33
4.1.4.2. EDUCACIÓN Y CREATIVIDAD.	34
4.1.4.3. Aportes de la teoría componencial a la creatividad	35
4.1.4.4. Test de creatividad	37
TTCT (Torrance test of creative thinking)	37
PIC (Prueba de Imaginación creativa)	38
TEST CREA	38
4.1.4.5. Estrategias para el desarrollo de la creatividad	39
Hacer preguntas	39
Fluidez Creativa	40
Percepción multivariada.	40
Relación y combinaciones nuevas	41
4.1.4.6. Creatividad desde Edward de Bono	43
Pensamiento vertical vs. Pensamiento lateral	43
Estrategias creativas	45
4.1.5. Enseñanza para la comprensión	49
4.1.6. Procesos de pensamiento	52
4.1.7. Estilos de aprendizaje	56
<b>4.2. ESTADO DEL ARTE</b>	<b>58</b>
4.2.1 CREATIVIDAD	58
4.2.2. ADAPTATIVIDAD	66
- DESARROLLO DE UN SISTEMA DE APRENDIZAJE ADAPTATIVO CON DOS FUENTES DE INFORMACIÓN DE PERSONALIZACIÓN.	67

- LA CONTRIBUCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIANTE EN EL DESARROLLO DE ENTORNOS DE APRENDIZAJE ADAPTATIVO BASADO EN LA COMPUTACIÓN.	68
- APOYO A LA NAVEGACIÓN ADAPTATIVA EN HIPERMEDIA EDUCATIVA: EL PAPEL DEL NIVEL DE CONOCIMIENTOS DE LOS ALUMNOS Y EL CASO DE META-ADAPTACIÓN.	69
- UN ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE APRENDIZAJE ADAPTATIVO: LA NUEVA GENERACIÓN DE E-LEARNING.	69
4.2.3. ADAPTATIVIDAD – PENSAMIENTO LATERAL	70
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL RED</b>	<b>71</b>
<b>5.1. DISEÑO INSTRUCCIONAL</b>	<b>71</b>
5.1.1. FASE DE ANÁLISIS	72
5.2.2. FASE DE DISEÑO	73
5.2.3. FASE DE DESARROLLO	74
5.2.4. FASE DE IMPLEMENTACIÓN	80
5.2.5. FASE DE EVALUACIÓN	81
<b>6. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>81</b>
<b>6.1 MARCO METODOLOGICO</b>	<b>81</b>
6.1.1. MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	81
6.1.2. TIPO INVESTIGACIÓN.	82
6.1.3. POBLACIÓN – MUESTRA	84
6.1.3.1. Población	84
6.1.3.2. Muestra	85
6.1.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	86
6.1.4.1. Técnicas	87
6.1.4.2. Instrumentos	87
6.1.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS - PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	88
6.1.6. ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN	89
<b>7. RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>90</b>
<b>8. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>91</b>
<b>8.1. PLANTEAMIENTO CATEGORÍAS DE ANÁLISIS</b>	<b>92</b>
<b>8.2. ANÁLISIS DE LAS PRUEBAS DE ENTRADA - SALIDA.</b>	<b>93</b>
<b>8.3 ANÁLISIS APLICACIÓN RED ADAPTATIVO</b>	<b>97</b>
<b>8.4 ANÁLISIS DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>99</b>
8.4.1. IMPLEMENTACIÓN 1	99
8.4.2. IMPLEMENTACIÓN 2	103
<b>8.5. ANÁLISIS ENTREVISTA</b>	<b>105</b>
CATEGORÍA RED	105
CATEGORÍA ADAPTATIVIDAD	107
CATEGORÍA MOTIVACIÓN	108
CATEGORÍA ESTRATEGIAS CREATIVAS	109
CATEGORÍA CONOCIMIENTOS PREVIOS	111
CATEGORÍA PROCESOS DE PENSAMIENTO	112
CATEGORÍA ESTILOS DE APRENDIZAJE	114

<b>8.6. TRIANGULACIÓN</b>	<b>115</b>
8.4.1. CATEGORÍA PROCESOS DE PENSAMIENTO	116
8.4.2. CATEGORÍA ESTRATEGIAS CREATIVAS	118
8.4.3. CATEGORÍA MOTIVACIÓN	120
8.4.4. CATEGORÍA RECURSO EDUCATIVO DIGITAL (RED)	121
8.4.5. CATEGORÍA ADAPTATIVIDAD	122
8.4.6. CATEGORÍA ESTILOS DE APRENDIZAJE	124
8.4.7. CATEGORÍA CONOCIMIENTOS PREVIOS.	125
<b>9. CONCLUSIONES</b>	<b>127</b>
<b>10. PROSPECTIVA</b>	<b>136</b>
<b>11. APRENDIZAJES</b>	<b>138</b>
<b>12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>140</b>
12.1. ARTÍCULOS	140
12.2. LIBROS	147
12.3. DOCUMENTOS	148
12.4. PÁGINAS WEB	149

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Características del pensamiento vertical y el pensamiento paralelo. _____	44
Figura 2. Estrategia Creativa seis sombreros. _____	46
Figura 3. Fases modelo instruccional ADDIE _____	72
Figura 4. Página 1 y pagina 6 storyboard. _____	74
Figura 5. Pantalla inicio RED adaptativo _____	75
Figura 6. Pantalla registro RED adaptativo _____	75
Figura 7. Pantalla selección del reto - RED adaptativo _____	76
Figura 8. Pantalla tutorial RED adaptativo _____	76
Figura 9. Pantalla inicio reto RED adaptativo _____	77
Figura 10. Pantalla Funcionamiento de los recursos de apoyo RED adaptativo _____	77
Figura 11. Pantalla resultados RED adaptativo _____	79
Figura 12. Fases de la implementación _____	80
Figura 13. Población objeto de estudio. _____	84
Figura 14. Muestra seleccionada para el estudio. _____	86
Figura 15. Pasos diseño de técnicas instrumentos. _____	86
Figura 16. Codificación estudiantes muestra _____	90
Figura 17. Categorías a priori _____	92
Figura 18. Categorías emergente _____	93
Figura 19. Resultados prueba de entrada y salida. Punto 1 – 2. Grupo A. _____	94
Figura 20. Resultados prueba de entrada y salida. Punto 1 – 2. Grupo B. _____	96
Figura 21. Comparación porcentaje de incremento del grupo A – Grupo B. _____	96
Figura 22. Resultados fluidez de ideas en las dos implementaciones RED - Grupo A _____	98
Figura 23. Resultados fluidez de ideas con palabras extra en las dos implementaciones RED - Grupo A _____	98
Figura 24. Frecuencia de las categorías de análisis. _____	116

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> MAPA DE NAVEGACION ADAPTATIVA 1.....	151
<b>Anexo 2.</b> MAPA DE NAVEGACIÓN ADAPTATIVA 2.....	152
<b>Anexo 3.</b> FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	153
<b>Anexo 4.</b> FORMATO ENTREVISTA ESTUDIANTE GRUPO A.....	156
<b>Anexo 5.</b> FORMATO DE OBSERVACIÓN PILOTAJE.....	157
<b>Anexo 6.</b> FORMATO DE OBSERVACIÓN.....	159
<b>Anexo 7.</b> FORMATO PRUEBA DE ENTRADA .....	161
<b>Anexo 8.</b> FORMATO PRUEBA DE SALIDA.....	164
<b>Anexo 9.</b> RESULTADOS PRUEBA ENTRADA – SALIDA.....	167
<b>Anexo 10.</b> RESULTADOS IMPLEMENTACIONES .....	168
<b>Anexo 11.</b> RESULTADOS RED .....	169
<b>Anexo 12.</b> TABLA DE PROVOCACIONES .....	170
<b>Anexo 13.</b> TABLA DE IMÁGENES SEGÚN SOMBRERO Y PO. ....	171
<b>Anexo 14.</b> BASE DE DATOS CON PALABRAS PARA BAJAR LA MANZANA .....	174

## 1. RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como fin comprender la influencia de un recurso educativo digital adaptativo (El mundo de las ideas), sobre la fluidez de ideas en los estudiantes de educación media (grado décimo – grado once). Surge del interés por mejorar las deficiencias creativas presentes en las actividades de síntesis de varias asignaturas y en los proyectos de especialidad, con el reto de fortalecer en estos las habilidades creativas, posibilitando su mejor desempeño en el campo académico y laboral.

Para esto, se realizó un estudio con enfoque cualitativo y de tipo descriptivo, que a través de varios instrumentos y técnicas de investigación logró identificar que se pueden mejorar los procesos de pensamiento encaminados a la fluidez de ideas a partir del uso de elementos digitales (RED / adaptatividad) y estrategias para el desarrollo creativo (Pensamiento lateral / Brain Storming).

Adicionalmente se concluyó que se deben considerar las particularidades de los estudiantes en su proceso educativo, ya que es fundamental reconocer su estilo de aprendizaje (procesamiento de información) y el estado de sus procesos de pensamiento, para orientar adecuadamente el proceso de enseñanza – aprendizaje, brindando una realimentación apropiada y pertinente.



## **Palabras Clave**

Creatividad, RED, fluidez de ideas, Adaptatividad, Pensamiento lateral, enseñanza – aprendizaje.

## **ABSTRACT**

This research aims to understand the influence of an adaptive digital educational resource (the world of ideas) on the flow of ideas among students in secondary education (tenth – eleventh grade). Arise from interest of improving the creative shortcomings in the synthesis' activities of several subjects and projects of specialty, with the challenge of strengthening these creative skills, enabling its better performance in the academic and work field.

For this, it was carried out a study with qualitative descriptive approach, that through various instruments and research techniques was able to identify that the thought processes aimed at the fluency of ideas which can be improved through the use of digital elements (RED / adaptive) and strategies for creative development (Lateral Thinking / Brain Storming)

Finally it was concluded that it is necessary to consider the characteristics of students in their educational process, as it is essential to recognize their learning style (information processing) and the state of his thought processes, to guide properly the process of teaching - providing appropriate and relevant feedback.

## **Keywords**

Creativity, RED, fluency of ideas, Adaptive, lateral thinking, teaching, learning

## 2. INTRODUCCIÓN, PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

### 2.1. INTRODUCCIÓN

“Es una forma de escapar de las  
Ideas fijas que atan las alas de la creación”

Edward de bono, 1993.

El presente trabajo de investigación parte del interés por indagar sobre los procesos creativos de los estudiantes de educación media en la asignatura de Tecnología e Informática (T&I), ya que se evidencia en los jóvenes su potencialidad creativa, sin embargo, varias condiciones no favorecen su desarrollo, por ejemplo la adaptación del currículo, el acceso y uso a recursos digitales pertinentes y el manejo de estrategias metodológicas orientadas a la creatividad.

Por lo anterior se propuso la implementación de un Recurso Educativo Digital Adaptativo (REDA) apoyado en la estrategia del pensamiento lateral que permitió mejorar el proceso de fluidez de ideas. Este contempló varios fundamentos: el primero la connotación de recurso educativo digital (RED), que establece un esquema didáctico para fomentar la motivación y la usabilidad por medio de una interfaz sencilla y atractiva; el segundo es el aspecto adaptativo, entendido como el proceso mediante el cual el recurso identifica el perfil del estudiante (perfil de usuario) en cuanto a su estilo de aprendizaje y su desempeño en el reto, personalizando de esta manera la aplicación para que sea más eficiente su función de desarrollo de pensamiento. Finalmente el tercero es la teoría del pensamiento lateral, que por medio de sus estrategias fomenta y potencializa el

pensamiento creativo, en el caso específico de este estudio se centró en la fluidez de ideas como parte fundamental de las habilidades creativas.

Teniendo en cuenta lo mencionado, el objetivo de este estudio fue reconocer la incidencia del RED con sus particularidades en los procesos creativos de los estudiantes, identificando en ellos un conjunto amplio de factores que den cuenta de la pertinencia de esta propuesta. Para tal fin se desarrolló la siguiente secuencia:

Primero se realizó una exhaustiva indagación teórica sobre los conceptos mencionados inicialmente, conformando una base conceptual sólida que permitió diseñar y estructurar un RED adaptativo coherente con las necesidades de la población y su contexto.

Segundo, se implementó el RED adaptativo, teniendo en cuenta las condiciones metodológicas pertinentes debido al contexto educativo y el objeto de estudio. Se requirió también de la selección de dos grupos (grupo A – grupo B), definiendo que el grupo A tuvo acceso al RED adaptativo y el grupo B no lo tuvo, lo que permitió contrastar datos significativos de los dos grupos frente a la incorporación de una aplicación digital.

Adicionalmente se aplicaron dos pruebas, una prueba de entrada antes de usar el RED adaptativo y una prueba de salida después de usar este, lo que facilitó la identificación de estados iniciales y finales de los estudiantes tras el proceso de aplicación.

Tercero, a partir de las técnicas e instrumentos de recolección de datos seleccionados (encuestas, formularios, observaciones y bases de datos) se realizó el análisis de los datos, utilizando el programa QDA Miner, en donde se definió la segmentación y la codificación, que permitió determinar la información significativa a partir de categorías de análisis de carácter a priori y emergente.

Cuarto, se generaron las conclusiones y recomendaciones a futuras investigaciones sobre los aspectos que se deben considerar si se contempla abordar el desarrollo de la creatividad y la fluidez de ideas por medio de recursos educativos digitales adaptativos.

Finalmente se reconoció la pertinencia de esta de investigación, ya que sus resultados y conclusiones permitieron aportar una nueva mirada pedagógica y didáctica para afrontar los cambios actuales en la sociedad, como lo menciona Gardner (2005), el movimiento mundial de capital, de personas, de cultura y de información, requieren de nuevas habilidades de pensamiento, como lo reitera el autor, la mente creativa jugará un papel importante en las relaciones interpersonales y el desempeño laboral, de tal manera que desde ahora se debe investigar sobre este ámbito y más aún, cuando la escuela, tiene la función de preparar a los niños, jóvenes y adultos para afrontar los retos de su contexto.

Adicionalmente, como lo menciona Morawietz (2014, p.12) en una publicación de la UNESCO, la educación para el desarrollo sostenible (EDS) debe fomentar no solo el conocimiento, sino las competencias, actitudes y valores que permitan a las personas tener autonomía y decisión sobre sus realidades, es allí donde el pensamiento creativo brinda las herramientas para considerar variedad de opciones y caminos en situaciones donde generalmente se limita a la razón y la lógica, aspectos importantes del desarrollo, pero que en ocasiones no permiten ampliar la mirada a propuestas más significativas y benéficas para las comunidades o las personas.

## 2.2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

A continuación se presentan las cuatro situaciones que permitieron identificar el problema de investigación. La primera de ellas, enfatiza en la orientación y fundamentación del colegio, El IED colegio La Aurora, es un plantel de carácter público, centrado en la formación de bachilleres académicos con un componente empresarial por medio de especialidades y asignaturas en artes y gestión comercial, teniendo como visión el desarrollo de habilidades y competencias en estas áreas, sin embargo se observaron las siguientes dificultades:

Al final de año los estudiantes de grado décimo y once deben presentar proyectos de síntesis que den cuenta de su trabajo en cada especialidad, no obstante se reconoció un nivel bajo de originalidad y creatividad en las propuestas, siendo común el planteamiento de talleres de arte gratuitos y formación de micro empresas de comidas rápidas tradicionales, en los cuales se expone ampliamente la parte administrativa, sin embargo los aspectos de innovación no se contemplan. Por lo tanto el impacto de estos proyectos no es el deseado o estipulado en la visión, misión y PEI “Pensamiento emprendedor hacia la gestión social” de la institución, porque se espera que ellos sean líderes e innovadores en los campos descritos anteriormente, notándose la primera deficiencia en este aspecto.

Por otro lado se contempló el seguimiento de los egresados, que realiza el departamento de orientación, quien lleva los datos de las actividades y proyectos actuales de los estudiantes que se gradúan en la institución. Al indagar en los mismos se evidencia que muy pocos han generado sus empresas, sus productos o sus servicios; un pequeño

número se ha formado en pregrado o capacitado en labores técnicas, cursos o talleres, pero continúan con la expectativa de un empleo cotidiano, otros se desempeñan laboralmente como auxiliares de construcción, mecánica o labores varias y otro porcentaje se encuentra en casa como padre o madre cabeza de familia con apoyo de los familiares; evidenciando que lo propuesto por la institución como perfil del egresado, no se obtiene en muchos casos.

La segunda situación destacada ha sido el impacto y enfoque del área de Tecnología & Informática en la institución, ya que por norma a partir de la Ley General de Educación 1994, en su artículo 23, se establece esta como un área, sin embargo en el contexto la asignatura depende del área de comerciales (área no fundamental, ni obligatoria), lo que ha restringido su impacto al desarrollo de habilidades ofimáticas, de tal manera que se desconocen los componentes del área y sus lineamientos, orientados a la tecnología y el desarrollo de habilidades creativas por medio de proyectos, que ha publicado el Ministerio de Educación. Lo anterior limita los procesos pedagógicos y didácticos para el desarrollo de habilidades de pensamiento superior en el área, ya que al enfocarse en habilidades mecánicas o instrumentales, los estudiantes logran solamente comprender el funcionamiento básico de herramientas digitales particulares, dejando de lado los procesos creativos para la solución de problemas.

La tercera situación se basa en la experiencia y práctica cotidiana del área por parte del docente investigador, ya que a través de estos años de labor, se ha observado que los estudiantes pueden potenciar sus procesos creativos por medio de diversas estrategias, actividades y temáticas; siendo de gran importancia dar la posibilidad para generar ideas de manera natural; ampliando la concepción de la clase magistral de mecanografía u ofimática

en las cuales el reconocimiento y manejo de procesadores de texto, hojas de cálculo y bases de datos es lo fundamental. Lamentablemente en el contexto se ha desconocido el aporte de las TIC, las cuales han abierto más posibilidades de manejo de información, no sólo en términos de software sino de hardware (dispositivos móviles – redes inalámbricas), con las cuales se pueden abordar diversas habilidades; aclarando que estos recursos finalmente son solo medios para conseguir objetivos, por lo tanto la tarea fundamental de la educación es promover un pensamiento activo y no un pensamiento alienado al mercantilismo, el capital y el consumismo.

Finalmente la cuarta situación y la más importante de todas, es el tipo de población con la cual se interactúa; estos jóvenes son proactivos cuando encuentran interés y/o motivación en un tema, una herramienta o una estrategia, en ocasiones se tornan agresivos e inquietos debido a las actividades estáticas y poco didácticas. Según Eisner (1995) los individuos creativos se destacan por “correr los límites, invención, romper los límites y organización estética” (p.30). Lo cual es muy común en las aulas, encasillando generalmente a estos adolescentes como problemáticos o rebeldes, sin destacar que podrían ser individuos creativos.

Por todo lo anterior, se evidencia que hace falta cambiar el paradigma del área de T&I, ya que la población escolar posee un potencial sin desarrollar, sin embargo algunos docentes continúan enfatizando en actividades memorísticas y lógicas, desconociendo las ventajas de estrategias creativas y/o tecnológicas que permitan a cada joven explorar y exponer sus ideas de forma más fluida y espontánea, como lo menciona nuevamente Eisner (1994) “se debe proporcionar a los estudiantes oportunidades para que planteen interrogantes perspicaces, y luego ser recompensados por ellos” (p. 188).



Actualmente se reconoce que los procesos educativos en Colombia se inclinan por el fortalecimiento de habilidades de pensamiento como recordar, entender o comprender, ya que son las requeridas para el examen de estado Saber PRO y las pruebas de ingreso a las universidades, dejando de lado en muchas oportunidades los logros que se pueden dar al fortalecer las de orden superior, en particular la más alta, que destaca Krathwohl (2002, p. 215), *el crear*, siendo esta indispensable para cualquier actividad académica, laboral y social.

Por lo anterior, se orientó el problema hacia la necesidad de plantear estrategias para mejorar la fluidez de ideas en los estudiantes en el área de Tecnología e informática y como apoyo al perfil de los egresados del colegio.

### **2.3. JUSTIFICACIÓN**

Este proyecto de investigación tiene relevancia en dos aspectos: teórico y práctico. En cuanto al ámbito teórico se aborda la creatividad, la cual es inherente a la humanidad, a la educación y en especial a los jóvenes, ya que esta permite afrontar las situaciones de manera amplia y diversa. Según Delors (2013) en el informe para la UNESCO sobre educación:

Los seres humanos deben estar en condiciones, en particular gracias a la educación recibida en su juventud, de dotarse de un pensamiento autónomo y crítico y de elaborar un juicio

propio, para determinar por sí mismos qué deben hacer en las diferentes circunstancias de la vida. (p.109)

Debido a lo anterior se reconoce la importancia de promover la creatividad, como un proceso que permite plantear variedad de opciones y alternativas frente a un suceso o circunstancia por medio de la autonomía y la confianza. Esta también permite generar diversas habilidades de pensamiento como lo reitera Klimenko (2008):

El desarrollo de la capacidad creativa que se basa en las habilidades como un pensamiento reflexivo, flexible, divergente, solución independiente y autónoma de problemas, habilidad de indagación y problematización, etc., permite precisamente apuntar a los propósitos formativos que corresponden a las exigencias de una sociedad atravesada por el paradigma de la complejidad. (p.195)

Lamentablemente la educación enfatiza en llegar a la verdad por una sola vía, la solución absoluta, el pensamiento vertical o lógico, desconociendo los aportes que puede dar la creatividad y el pensamiento lateral<sup>1</sup>, como lo menciona De Bono (1993) “El pensamiento lógico y el pensamiento lateral son complementarios. Se requiere habilidad en ambos; no obstante, la enseñanza ha rendido siempre culto al pensamiento lógico”(p.17). A partir de lo anterior, cobran importancia los planteamientos de De Bono (1986, 1993, 1994) sobre el pensamiento lateral, el pensamiento creativo y la estrategia de los seis sombreros, los cuales permitirán llegar a conclusiones significativas de cómo asumir nuevas estrategias pedagógicas y didácticas en el aula que faciliten la creatividad.

---

<sup>1</sup> Según De Bono el Pensamiento lateral es la estrategia para el desarrollo de ideas en los procesos creativos.

Además para Gardner (2005) “hoy en día nos hace falta buenas dosis de creatividad en la esfera de lo humano, sobre todo en nuestra relación personal con los demás y en la forma de realizar nuestro trabajo” (p.73). Por lo tanto es una responsabilidad y compromiso de la educación contribuir al desarrollo de este aspecto.

En cuanto al ámbito práctico, se considera que es el mayor aporte que puede hacer la investigación, ya que los estudiantes son los que se benefician en primera instancia; como se mencionaba en párrafos anteriores, el contexto de los jóvenes en la localidad y en la zona no es la más favorable, debido al impacto social, económico, político y ambiental. Sin embargo, el lograr identificar nuevas opciones metodológicas para que ellos expresen sus ideas y logren proponer cambios para sí y para su comunidad, es un excelente logro porque dentro de las políticas mundiales, nacionales y distritales se busca preparar para un mundo cambiante, una vida activa, como se mencionó en el foro mundial sobre educación UNESCO (2000) “La educación preparará a las personas para que tomen posesión de su propio destino, liberándolas de toda dependencia y dotándolas de iniciativa, creatividad, espíritu crítico, espíritu de empresa, valores democráticos, orgullo y de capacidad para apreciar la diversidad” (p. 27). Por lo anterior se reconoce el papel fundamental de la creatividad en la formación de los jóvenes y en su preparación para el futuro.

También se aporta al ámbito práctico desde los fundamentos de la adaptatividad, ya que desde que se vio la necesidad de considerar las características individuales de los estudiantes en los procedimientos de instrucción de los recursos digitales, muchos investigadores se preocuparon por abordar el campo educativo, desde los aportes de Cronbach (1957) hasta los últimos postulados de Graf, Liu, Kinshuk, Chen, & Yang, (2009), Burgos, Tattersall, & Koper, (2007), Tseng, J. C. R., Chu, H. C., Hwang, G. J., &

Tsai, C.C (2008) y Hosseini, R., Hsiao, I. H., Guerra, J., & Brusilovsky, P. (2015), entre otros. Se cree que todavía se puede explorar ampliamente la adaptatividad, abordándola desde “la capacidad intelectual, estilos cognitivos, estilos de aprendizaje, conocimientos previos, la ansiedad, la motivación de logro, y la autoeficacia” (Park & Lee, 2004, pp. 651–685). Por lo anterior se creó un RED que trascienda la usabilidad tradicional, en donde se contemplan las particularidades de quien usa la aplicación. Se considera una excelente alternativa para realimentar al usuario en su proceso de interacción con el recurso, procurando reconocer el desempeño frente al reto y el estilo de aprendizaje (visual – auditivo) predominante en cada joven, siendo esto un factor novedoso que se podría comenzar a implementar en muchos recursos educativos.

Finalmente, este estudio es pertinente al ámbito escolar, especialmente para la asignatura T&I, debido a que los lineamientos curriculares del MEN, exigen el desarrollar la innovación, la invención y el descubrimiento, como parte del proceso creativo del diseño. Por lo tanto, es indispensable buscar alternativas para potenciar la generación de ideas por parte de los estudiantes, permitiendo explorar nuevas opciones pedagógicas y digitales que inciden en su desempeño académico y convivencial, promoviendo el reconocimiento positivo y la confianza de los jóvenes, en especial aquellos que son encasillados como faltos de atención e inquietos. Adicionalmente, se debe tener en cuenta que el campo disciplinar del área de T&I, actualmente requiere mostrar diversos caminos a los jóvenes, usando los recursos informáticos y tecnológicos como medios que faciliten y potencien sus procesos cognitivos, como lo menciona Dabdoud (2010) “Así obtienen mayor importancia las habilidades que permiten a la persona no solo buscar e identificar la información que

requiere, sino las que le permiten utilizarla de maneras novedosas y establecer conexiones y traspolaciones desde y hacia diversas realidades” (p. 9).

A partir de lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación:

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué influencia tiene el uso de un RED adaptativo apoyado en estrategias del pensamiento lateral sobre la fluidez de ideas en estudiantes de educación media?

### **3. OBJETIVOS**

A partir de la pregunta de investigación se establecen los siguientes objetivos:

#### **3.1 Objetivo General**

- Comprender la influencia de un RED adaptativo con estrategias del pensamiento lateral sobre la fluidez de ideas en estudiantes de educación media.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar el nivel inicial de fluidez de ideas del grupo de estudiantes seleccionado a través de una prueba de entrada.
  
- Determinar los posibles cambios en el desarrollo de la fluidez de ideas del grupo de estudiantes seleccionado tras la implementación del recurso educativo digital mediante el proceso de observación, la prueba de entrada –salida y las estadísticas del juego.
  
- Proponer las características que debe poseer un RED adaptativo para mejorar la fluidez de ideas.
  
- Reconocer la percepción de los estudiantes seleccionados frente a su proceso creativo tras la implementación del recurso educativo digital.

## **4. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

### **4.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

En este capítulo se abordan los diversos aportes teóricos que se consideraron en el desarrollo del proyecto de investigación, se inicia con una breve descripción de la evolución histórica de la educación y la relación con las TIC, contemplando como las sociedades requieren cada día más de sujetos activos, que se adapten a los cambios constantes y cómo el proceso educativo debe garantizar estas condiciones. Luego se tiene en cuenta el modelo pedagógico que se contempla en la institución como base fundamental para el desarrollo de estrategias y procesos de enseñanza – aprendizaje. Finalmente se considera el ámbito de la creatividad, pasando por sus generalidades, sus componentes, su medición y las estrategias para desarrollarla.

#### **4.1.1. Educación siglo XXI**

Se inicia con una breve descripción de las condiciones históricas de la educación y cómo se proponen retos para su aporte a la sociedad del siglo XXI.

El modelo educativo no ha cambiado mucho en contraste con el planteado desde el siglo XIX, el cual surgió como una solución para la alfabetización básica y obligatoria de todas las personas que quisieran desarrollar una labor, como lo menciona Moreira (2005):

La educación escolar surgió como una necesidad de los estados nacionales en el siglo XIX para dar respuesta tanto al ideal ilustrado de democratización del conocimiento, como a la necesidad de alfabetizar a la clase trabajadora con la finalidad de incrementar la calidad de los procesos productivos. Ello implicó un modelo de escolarización que en sus formas organizativas y metodológicas imitaba los modos de producción industrializada en masa. (p. 3)

Este escenario se amplió durante el siglo XX, a pesar de presentarse nuevos fenómenos sociales, económicos, culturales, políticos y tecnológicos se continuaba enmarcando la educación como algo económico, “bancario”, en términos de Paulo Freire (1973):

La educación se transforma en un acto de depositar en el cual los educandos son los depositarios y el educador quien deposita... Tal es la concepción bancaria de la educación, que el único margen que se ofrece a los educando es el recibir los depósitos, guardarlos y archivarlos. (p. 51 -52)

Considerando esto, se evidencia la falta de actualización de los sistemas educativos, ya que en la mayor parte del siglo XX se continuaba con un proceso memorístico y conductista, que promovía la disciplina y el sistema vertical dentro del aula (docente – estudiante). Después de la segunda mitad del siglo se logró tener un avance tanto pedagógico como tecnológico, por un lado los aportes del cognitivismo y el constructivismo, generaron una nueva mirada sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje, y por otro el boom del acceso a la información, promovido por los avances en tecnología (computadores y redes), permitieron que los estudiantes tuvieran la información a la mano.



Lo anterior cobra importancia al involucrar el término de sociedad de la información, como lo menciona La UNESCO (2005) “La noción de sociedad de la información se basa en los progresos tecnológicos. En cambio, el concepto de sociedades del conocimiento comprende dimensiones sociales, éticas y políticas mucho más vastas” (p.17).

Sin embargo la transición de una sociedad industrializada – productiva a una sociedad de la información presentó sus deficiencias, no bastó con facilitar la información a los estudiantes, en términos de datos (texto, imágenes, videos), sino que se debió promover el desarrollo de nuevas habilidades para el uso y manejo de esta información. A partir de lo anterior surgió la necesidad de aportar a la sociedad del siglo XXI, formando a los individuos en los siguientes aspectos:

- Ciudadanía digital: como lo menciona Ávalos (2013), la generación de siglo XXI tiene inherente como derecho ciudadano el poder conectarse y participar de las nuevas tecnologías, lo cual hace parte de la cultura digital, que permea todos los ámbitos del ser humano, hasta *la educación*, la cual debe “ofrecer oportunidades de desarrollo de la capacidad *creativa*, del placer por explorar y conocer, y de la participación en actividades colectivas” (p. 39). Adicional el autor hace énfasis en que a pesar de que los estudiantes tengan la posibilidad de multitasking (realizar varias actividades y con varios dispositivos a la vez sin perder la atención) y de contar con multitud de recursos digitales, el fin último no es implementarlos, sino orientarlos como herramientas que permitan un uso didáctico y comunicativo para favorecer el proceso educativo. Complementando, Ávalos (2013) propone algunas ventajas de las TIC:

- Agiliza la Comunicación
- Presenta información variada y actualizada
- Posibilita la investigación
- Puede estimular la creatividad
- Genera espacios colaborativos multiculturales (p.109).

Alfabetización digital: las personas por estar inmersas en un mundo tecnológico e informático tienen la posibilidad de usar infinidad de recursos y/o aplicaciones de acuerdo a su criterio, sin embargo no es suficiente tener acceso a estos recursos o que se tengan a mano, sino que se deben desarrollar las habilidades adecuadas para su uso. Por lo tanto se requiere de una alfabetización digital, en palabras de Gros y Contreras (2006) se define como: “capacidad para identificar y evaluar la información utilizando cualquier herramienta que se considere apropiada- como las proporcionadas por las TIC- y aprender a leer la información dentro de este contexto sociocultural” (p. 108).

En el contexto nacional los aspectos anteriores se ven evidenciados en la proyección del plan decenal de educación 2006 – 2016, en el cual el primer tema sobre los fines y la calidad de la educación en el siglo XXI y su cuarto objetivo definen “garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las TIC, como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento”, así mismo en el documento del MEN, TIC – Competencias para el desarrollo profesional docente (2013) menciona que se debe “Desarrollar el talento y la creatividad del capital humano a través de la educación, la investigación y la innovación, a la vez que se incorporan nuevas tecnológicas en los procesos educativos, permite revisar y abandonar prácticas educativas habituales” (p.16),

de tal forma que Colombia evidencia su interés por avanzar en estos temas, quedando por delante el gran reto de un cambio pedagógico y didáctico que garantice actualizarse a las exigencias de la sociedad de la información y el conocimiento.

#### **4.1.2. RECURSO EDUCATIVO DIGITAL (RED)**

Los recursos educativos digitales han generado un gran aporte y avance a los procesos pedagógicos y didácticos a nivel mundial y nacional. En Colombia, el Ministerio de Educación implementó un gran plan de desarrollo y catalogación de OA (Objetos de aprendizaje) y REDA (Recursos educativos digitales abiertos), con el objetivo de tener un estado del arte de estos materiales del 2005 al 2011. En este plan también se da una conceptualización de su definición, de sus características y de su proceso de creación según el contexto colombiano. A partir de este documento se considera lo siguiente:

Recurso Educativo Digital Abierto es todo tipo de material que tiene una intencionalidad y finalidad enmarcada en una acción Educativa, cuya información es Digital, y se dispone en una infraestructura de red pública, como internet, bajo un licenciamiento de Acceso Abierto que permite y promueve su uso, adaptación, modificación y/o personalización. (MEN, 2012, p.98)

Sobre esta definición se debe aclarar que existen varios tipos de recursos educativos digitales: se pueden encontrar objetos de aprendizaje, cursos virtuales y aplicaciones para educación, siendo importante destacar que los avances tecnológicos han facilitado la creación de muchas propuestas de RED que sean versátiles e interactivas.

Considerando la propuesta del MEN, se plantean las condiciones fundamentales que debe tener un RED:

- *Enfoque educativo*: se debe tener una intencionalidad pedagógica, que apoye algún proceso de enseñanza – aprendizaje para abordar un concepto o desarrollar habilidades.
- *Enfoque digital*: presenta una programación digital que facilita acciones de desarrollo, creación almacenamiento, edición y acceso del recurso en diversos entornos.
- *Enfoque abierto*: el autor o creador dispone su desarrollo al público en general, por medio de licenciamiento especial y distribución gratuita para editar, modificar o aplicar el recurso de manera autónoma y libre.

### **4.1.3. Adaptatividad**

Este concepto surge de la necesidad de mejorar la interacción y el desempeño de las aplicaciones digitales, ya que durante su historia siempre se han desarrollado de manera general para todos los usuarios, los cuales tendrán la posibilidad de personalizar la interfaz y su rendimiento a partir de las preferencias particulares, sin embargo, no se da de manera natural esta configuración. Con la adaptatividad se pretende mejorar no solo este condicionamiento automático de la interfaz sino también potenciar el aprendizaje individual, por medio de la identificación de las características del usuario, la selección de contenido y su proyección de acuerdo al desempeño.

Hipermedia adaptativa, es una alternativa al enfoque tradicional "una talla única para todos" en el desarrollo de sistemas hipermedia. Los sistemas hipermedia adaptativos construyen un modelo de las metas, preferencias y conocimientos de cada usuario individual, y el uso de este modelo en toda la interacción con el usuario, con el fin de adaptarse a las necesidades de ese usuario (Brusilovsky, 2001, p.1.).

A partir de esta definición, se reconoce la importancia de recurrir a tecnologías que faciliten la individualización de los procesos pedagógicos y didácticos, ya que actualmente todavía existe la educación para masas, en donde se da un contenido (presencial o virtual) y se espera que todos los estudiantes cumplan los logros al mismo tiempo y de la misma manera, contemplando una homogenización general, en unas condiciones donde todo es heterogéneo. De tal forma que el considerar la adaptatividad como un elemento fundamental de los recursos digitales, es una excelente oportunidad para mejorar los procesos educativos mediante la incorporación de aplicaciones más pertinentes y adecuadas a cada estudiante.

#### **4.1.4. Creatividad.**

Para explorar el mundo de la creatividad, se partirá de su definición, para luego enfatizar en las estrategias y finalmente su incidencia en el ámbito educativo.

La creatividad ha estado presente durante toda la historia del ser humano, sin embargo en muchas ocasiones se encasilla en que es propia solo de personas con talento o pertenecientes a áreas artísticas o del diseño; no obstante es una habilidad propia de todos, “somos creativos no tanto por el desarrollo de potencialidades genéticas cuanto por el modo peculiar de entender nuestra realidad como seres humanos a partir del medio o entorno que nos rodea” (De la Torre, 2003, p. 78), por lo tanto la interacción que realiza todo ser humano con su “medio natural” es un proceso potenciador de este ámbito, de tal manera que ha sido un elemento de evolución y adaptación.

Actualmente las investigaciones en este ámbito han aumentado debido a las nuevas dinámicas de la sociedad, de la industria y de la educación, puesto que se requiere de personas con habilidades de pensamiento más flexible y adaptable a los cambios inesperados, en pocas palabras “ajustarse a nuevos problemas y encontrar soluciones originales” (Barbot, B., Besançon, M., Lubart, 2011, p. 1). Sin embargo ya desde finales del siglo XIX se abordaba el tema de la creatividad, gracias a la consolidación de los procesos investigativos y al fortalecimiento de la psicología. Para ampliar estas condiciones se toma como referente el libro *The Cambridge handbook of creativity* (2010), en donde los autores del segundo capítulo, Albert, R. S., & Runco, M. A, mencionan las palabras de Feist y Runco ( 1993 ), "Una de las más citadas declaraciones del artículo de Guilford es que, de los 121.000 títulos que figuran en el *Psychological Abstracts* de la década de 1920 a 1950 , sólo 186 se ocupaban de la creatividad...Desde finales de 1960 hasta 1991, se han añadido cerca de 9.000 referencias de creatividad a la literatura” (p. 272 ), por lo tanto se reconoce que desde principios del siglo XX se comenzaron a desarrollar artículos sobre el tema, los cuales dieron fuerza para que ya en la segunda mitad del siglo se ampliarán notablemente estas investigaciones.

Cabe destacar también que la definición de la creatividad fue y continúa siendo muy fluctuante, debido a la cantidad de ámbitos que aborda y campos en donde se aplica. Según Runco & Jaeger (2012), se ha tratado de construir una definición estándar desde los inicios de la investigación en esta área, sin embargo en muchas publicaciones actuales se recurre todavía a citas antiguas de 1980 o 1990. Dabdoud (2010) complementa afirmando, que al día de hoy no se ha logrado plantear a una definición exacta y ratificada mundialmente; esto se debe a la amplitud de aspectos, ámbitos y procesos que involucra,

tornando su discurso en algo complejo, adicional que en la cotidianidad se encasilla su manejo en áreas relacionadas con artes, el diseño o la música, generando cierta barrera de acceso a sus postulados.

A continuación se dan algunas definiciones bastante completas sobre la concepción de creatividad. En primer lugar, el psicólogo y creador de test creativos, Torrance (1969) define:

Es un proceso que vuelve a alguien sensible a los problemas, deficiencias, grietas o lagunas en los conocimientos y lo lleva a identificar dificultades, buscar soluciones, hacer especulaciones o formular hipótesis, a probar y comprobar estas hipótesis, a modificarlas si es necesario además de comunicar los resultados. (p.4)

De este planteamiento se reconoce particularmente el énfasis que se da a la sensibilidad y reflexión sobre las realidades, en cómo un individuo debe poseer habilidades para reconocer en su entorno falencias y en cómo plantear opciones de cambio.

Dabdoud, et al. (2010) considera que la creatividad es una “propiedad emergente de un fenómeno complejo que se ve plasmado en resultados novedosos, originales y pertinentes, la cual es el resultado de la interacción de componentes afectivos, procesos cognitivos, subjetividad y experiencia de cada individuo en determinado contexto” (p.19). De la cual se destaca que involucra no sólo la generación de ideas originales, sino que estas dependen de factores emocionales, experienciales y cognitivos de cada individuo, siendo acertados que todos contamos con cualidades creativas, no obstante se ven potenciadas o limitadas según estos factores.

Finalmente, Gardner (2005) aborda la creatividad como un tipo de pensamiento (mente), que es indispensable en la vida cotidiana y primordial para el presente y futuro de la sociedad. Este autor, hace referencia a 5 mentes para el futuro (mente disciplinada, mente sintética, mente creativa, mente respetuosa, mente ética), que permitirán a los jóvenes afrontar este mundo globalizado, con fenómenos como el movimiento de dinero, cultura, personas y fronteras, teniendo esto incidencia también en el sector educativo, quien es el llamado a asumir este reto.

#### **4.1.4.1. Factores de la Creatividad.**

Es indispensable conocer sobre la naturaleza de la creatividad y sus características, las cuales desde la psicología y la neurociencia se han podido explorar, al cambiarse el paradigma de pensamiento lógico, que basado en pruebas CI (coeficiente intelectual), consideraban a las personas más inteligentes y aptas según este resultado, el cual era solo una parte de todo el proceso cognitivo. Sobre esto cabe mencionar que la creatividad y la inteligencia están relacionados, los dos confluyen de tal manera que promueven la solución de problemas y la adaptación al medio. Recientemente se realizó una investigación al respecto (Elisondo, R. y Donolo, D. 2010), en donde se buscó identificar la vinculación entre estos aspectos (creatividad – inteligencia), para tal fin se recurrió a la comparación de los resultados de tres test: la prueba CREA, el Test elemental de inteligencia TEI y la adaptación del test de matrices progresivas de Raven. El estudio concluyó que se requiere de un mínimo de inteligencia para generar un proceso creativo, adicionalmente que hubo semejanza en los resultados obtenidos y el modelo de Guilford para identificar la relación entre inteligencia y creatividad; asimismo los diagramas



obtenidos en la investigación son similares a los propuestos en el manual del Test CREA. Finalmente los investigadores precisan que en detalle las conexiones e interacciones de estos dos aspectos no son todavía claras, en especial en contextos reales o en situaciones cotidianas.

Ahora se abordan los aspectos propios de la naturaleza del pensamiento creativo, ya que estos permiten identificar los desempeños particulares de cada individuo frente a la generación de ideas, que más adelante se aclara su relación con los test para medir el nivel de creatividad. Inicialmente Guilford (1994) plantea “la fluidez, la flexibilidad y la elaboración, como factores de producción creativa y resolución de problemas” (p.19). Los cuales se entienden de la siguiente manera: fluidez como proceso mediante el cual las personas recuperan información de su memoria y la usan para generar nuevas conexiones, en pocas palabras la generación de varias ideas diferentes. La flexibilidad se considera como la posibilidad de transformar la información, adaptándola a usos nuevos, siendo indispensable que las ideas generadas sean originales y fuera de lo común. La elaboración es vista como la relación entre varias informaciones, en su dependencia y concatenidad, especificando que se refiere a las ideas que integran muchos detalles y su estructura es complementaria.

Finalmente Torrance, E. P. (1974) Planteó un test de pensamiento en el cual se incluía un aspecto más, siendo este la originalidad, la cual se destaca por lo novedoso de la idea, fuera de lo común, obtenida de la reorganización de la información de manera diferente.

#### **4.1.4.1.1. *Fluidez de ideas.***

Se hará énfasis en el ámbito de fluidez de ideas, ya que es uno de los aspectos fundamentales en la investigación. Este factor consiste en la capacidad de los individuos para generar gran cantidad de ideas, siendo un componente fundamental en cualquier proceso creativo. Según Sánchez (2010), esta fluencia de pensamiento requiere tener claro el objetivo a solucionar y una gran motivación sobre la tarea, así mismo como la superación de ciertos bloqueos y limitaciones, tales como:

- Los miedos: este tipo de temores limitan a las personas para asumir riesgos o proponer nuevas opciones, debido a la posibilidad de fracasar o equivocarse.
- La ansiedad: los miedos están vinculados a situaciones o experiencias concretas, las que generan reacciones emocionales.
- El bajo autoconcepto: la crítica constante disminuye la confianza, lo que afecta la seguridad al afrontar retos creativos.
- EL perfeccionismo: es adecuado en el momento de desarrollo y evaluación de las ideas, sin embargo en su fase inicial de producción las limita, debido a la inhibición de la curiosidad.
- La dependencia: esperar a que otros individuos propongan las ideas obstaculiza la espontaneidad creativa particular.
- Los bloqueos exteriores: son los factores del contexto (físicos, sociales, entre otros) que impiden la libertad de expresar lo que se siente y piensa.

- La carencia de conocimientos: para ser creativo es indispensable conocer sobre el área, contexto o tema a abordar, ya que el no poseerlo dificulta el abordaje de opciones originales. (Sánchez et al, 2010, p.94)

#### **4.1.4.2. Educación y Creatividad.**

En cuanto a la relación entre educación y creatividad a nivel mundial se está promoviendo el desarrollo de las competencias investigativas y de los procesos creativos, un ejemplo de esto es la conferencia sobre *Creatividad e innovación en investigaciones educativas 2013*, desarrollada por la asociación europea para investigación educativa EERA, quien plantea el siguiente reto:

En el esfuerzo para dirigir los desafíos que enfrentan las sociedades y economías. Los diferentes sistemas políticos esperan que la investigación educativa, las ciencias sociales y las humanidades puedan encontrar soluciones para el desarrollo de una educación creativa e innovadora como medio para fomentar las competencias y habilidades creativas e innovadoras entre la próxima generación. (EERA, 2013)

Por lo tanto se cuenta con una visión de cambio generalizada, en donde la educación tendrá el gran reto de fomentar prácticas, estrategias y competencias de investigación e innovación; porque no basta con que la educación sea creativa, sino que potencie las habilidades creativas del estudiante (Dabdoub, 210). En Colombia, el MEN propone estos aspectos en el plan decenal de educación, al mencionar los macro objetivos dados en el capítulo *los fines y calidad de la educación del siglo XXI* (Globalización y

autonomía), allí se menciona: “Garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las TIC, como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento” (p.6).

Por lo anterior es fundamental contribuir al fortalecimiento de estos aspectos mediante la generación de nuevas propuestas pedagógicas, que permitan adaptar el proceso educativo frente al mundo globalizado, en donde las fronteras son casi imperceptibles y hay un gran movimiento de capital, información, gente y cultura (Gardner, 2005).

#### ***4.1.4.3. Aportes de la teoría componencial a la creatividad***

En el proceso creativo se integran variedad de conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes, sin embargo es indispensable reconocer qué factores son primordiales para desarrollar este proceso, ya que a pesar de considerarse cotidianamente este acto como flexible y subjetivo, en la actividad o práctica formal este no se improvisa, sino que se promueve a través de un desarrollo sistemático de cada una de sus fases: la preparación, la incubación, la iluminación y la evaluación, de tal manera que llegue a unos resultados más pertinentes y novedosos.

En complemento se recurre a la teoría componencial de la Dra. Teresa Amabile<sup>2</sup>, quien propone tres componentes básicos de un proceso creativo. El primero es *el dominio*, el cual se distingue por ser el conocimiento que se tiene de un área, disciplina o contexto

---

<sup>2</sup> **Teresa Amabile:** profesora de Administración de Empresas y Directora de Investigación de la Escuela de Negocios de Harvard. Sus investigaciones abordan la creatividad, la productividad, la innovación, y la vida laboral interior. Ha publicado libros, artículos e investigaciones que aportan a la innovación en los negocios, en la educación y en el campo gubernamental.

en particular, como lo menciona Amabile (1988): “este componente puede ser visto como el conjunto de vías cognitivas para la solución de un problema determinado” (p.130).

Adicionalmente, en el libro comprender y evaluar la creatividad, el autor invitado Rodríguez (2006) aclara un poco más este componente, definiéndolo como “conjunto de caminos de conocimiento que potencialmente podemos recorrer cuando afrontamos la resolución de un problema o la realización de una tarea” (p.71). Por lo anterior, entre más amplio sea el conocimiento que se tiene sobre un tema o un área en particular, se logrará generar una mayor cantidad de propuestas frente a situaciones de ese mismo contexto.

El segundo componente aborda *los procesos creativos*, descritos como habilidades o destrezas de pensamiento propias de la creatividad, como lo menciona Amabile (citada por Carabús, Freiría, González & Adalgisa, 2004),

Consisten en ciertos rasgos de personalidad o estilos cognitivos que el científico debe adquirir (...). Asimismo, las actitudes para la creatividad incluyen un “estilo de trabajo favorable” que comprende, entre otras cosas, la persistencia, la energía, el esfuerzo mantenido durante largos periodos, la resistencia a la frustración. (...) Forma parte también el conocimiento de procedimientos heurísticos para la generar de ideas novedosas. (p. 30)

Por ello es importante que se tenga en cuenta la práctica constante de estrategias creativas que fortalezcan las habilidades de pensamiento requeridas en la solución de problemas.

Finalmente el tercer componentes es la *Motivación hacia la tarea*, la cual se refiere a que tanto ánimo y dedicación se ponga al desarrollo de la actividad creativa, según Amabile y Hennessey (1992): “Las personas serán más creativas cuando su principal

motivación sea el interés, el placer, la satisfacción y el desafío del trabajo mismo y no las presiones externas” (p.57). Por lo tanto en el proceso creativo es indispensable el asumir los retos con esta actitud positiva, que se basa en la motivación intrínseca más que en la extrínseca, ya que la primera surge del interior, siendo potenciadora de todo acto cognitivo, mientras que la otra surge de fuentes externa, como recompensas económicas, reconocimientos, ascensos, entre otras.

#### ***4.1.4.4. Test de creatividad***

Al abordar el ámbito de la creatividad también es indispensable tener presente los instrumentos usados para acercarse a valoraciones sobre el nivel creativo de los individuos. Actualmente se aplican varios tipos de test, dependiendo de las particularidades a medir, fluidez verbal, fluidez gráfica, interpretación gráfica, etc, a continuación se explicaran los 3 más importantes:

#### ***TTCT (Torrance test of creative thinking)***

Desarrollado por Paul Torrance y su grupo de investigadores en 1966, aunque durante varios años se han realizado modificaciones. Este test es psicométrico, consta de una prueba figurativa y otra verbal, cada una de ellas con 2 formas A –B. En la prueba figurativa se mide la producción creativa mediante la representación gráfica; en las cuales se valorarán la originalidad, la fluidez, la elaboración y la fluidez de cada dibujo. En la prueba verbal se disponen se mide la habilidad creativa por medio palabras, se requerirá responder preguntas, propuestas de productos y la justificación de las hipótesis; se valora

la fluidez, flexibilidad y la originalidad. (Ferrando, M., Ferrándiz, C., Bermejo, M. R., Sánchez, C., Parra, J., & Prieto, D. 2007)

#### *PIC (Prueba de Imaginación creativa)*

Evalúa el proceso creativo desde la fluidez verbal a partir de la imaginación del individuo, distinguiendo particularmente la prueba para niñez, juventud o adultez. Se tendrán en cuenta 4 juegos, el primero consiste en mostrar una imagen con una situación ( Niño abriendo un cofre) a la cual se deben describir la mayor cantidad de opciones que pudiesen estar ocurriendo según la imagen; el segundo juego trata de proponer usos a un objeto, en este caso es un tubo de goma; el tercer juego es plantear una situación inverosímil “*Imagínate que pasaría si cada ardilla, de repente, se convirtiera en un dinosaurio*” y verificar el grado de imaginación frente a las respuestas, finalmente el cuarto juego trata de una prueba de imaginación gráfica, en donde el individuo debe completar cuatro dibujos partiendo de líneas ya establecidas y proponer un título a cada uno.( Artola, T., Ancillo, I., Barraca, J., Mosteiro, P., & Pina, J. 2004)

#### *TEST CREA*

Consiste en mostrar un dibujo o imagen, frente al cual se debe plantear la mayor cantidad de preguntas. Se considera su elaboración y complejidad. Consta de 3 formas (A,B,C) de acuerdo a la edad de la población. Es de fácil aplicación y corrección debido a la sencillez de su estructura.(Corbalán, F. J., & Limiñana, R. 2010)

#### ***4.1.4.5. Estrategias para el desarrollo de la creatividad***

A continuación se explican las principales estrategias para el desarrollo de la creatividad, según Sánchez (2010), teniendo en cuenta que algunas de ellas son lineales y otras intuitivas, las primeras que permiten obtener ideas nuevas, a partir de la información que se tiene y las segundas obtendrán nuevas ideas por medio de la intuición y la imaginación.

##### *Hacer preguntas*

Se parte de la afirmación de que todos los problemas tienen múltiples soluciones, como en la vida cotidiana, en donde para una situación se pueden asumir diversidad de decisiones, solo que a partir de la intervención de la escuela se disminuye la habilidad propositiva y reflexiva, tornándose el pensamiento más rígido y lógico, debido al sistema educativo y al tipo de pensamiento dominante. Lageman (1994), refiriéndose a los resultados de una investigación de Torrance, afirma que “la mayoría de los pequeños exhiben un valioso potencial creativo, que es destruido, también en la mayoría de casos, en la época en que llegan al cuarto grado” (p. 25). Se destaca que en la niñez se goza de la espontaneidad para explorar el mundo, siendo las preguntas el medio por el cual se reconoce así mismo y a su alrededor. Esta característica la comparten los genios, quienes hacen preguntas obvias, en busca de nuevas respuestas, que les permitan re entender sus realidades.



### *Fluidez Creativa*

Es uno de los aspectos más generalizados para iniciar la creatividad, consiste en el surgimiento de la mayor cantidad de ideas, sin distinguir su aplicación o coherencia, se da importancia a la producción. Como explica inicialmente Sánchez (2010), existe un “pensamiento de posibilidad” y otro de “viabilidad”, en donde el primero se refiere a la creación de ideas sin restricciones de crítica o juicio y el segundo a la selección de las ideas que sean más trascendentes para implementarlas; lo anterior se amplía desde los aportes de Edward de Bono (1993), con la teoría de pensamiento lateral, que se menciona en las próximas hojas.

La fluidez de ideas abarca muchas opciones para su desarrollo, algunos autores como Sánchez, de Bono, Torrance, Dabdoub y de la Torre proponen el uso de diversos elementos verbales y/o gráficos para promover esta habilidad, se destaca la implementación de preguntas, historias, textos incompletos, imágenes, fotografías o dibujos que sean iniciadores creativos.

### *Percepción multivariada.*

En la cotidianidad tendemos a asumir ciertos comportamientos y acciones de acuerdo a nuestra percepción de las cosas, sin embargo esta percepción no se basa solo en los estímulos que se reciben, sino que se compone de una compleja red de información previa que existe en nuestra mente, en donde el pensamiento nos orienta sobre cómo afrontar las situaciones de acuerdo a nuestras experiencias y aprendizajes, sin embargo, nos limita, ya que la mayoría de las personas actúan por medio de un pensamiento vertical,

según de De Bono (1993) “La mayoría de la gente considera el pensamiento vertical o lógico como la única forma posible de pensamiento efectivo” (p. 47).

Según esto, se buscan las soluciones más acertadas, por medio del juicio y la exclusión ideas, dejando de lado la mirada multivariada, que en palabras de Sánchez, et al. (2010) es “organizar la información de diferentes formas y no solo de la manera que aprendimos a hacerlo” (p.30), así que el uso de esta estrategia facilita la creatividad en gran medida porque permite buscar nuevos caminos y opciones que no tienen que ser coherente o lógicos, sino más bien buscan la “provocación” que promueven el desarrollo de respuestas originales. En conclusión se pretende cambiar de perspectiva o punto de vista hacia los problemas, ampliando el marco de referencia, lo cual garantiza tener mayor variedad de soluciones.

#### *Relación y combinaciones nuevas*

Este tipo de estrategias son de gran importancia porque no solo contribuyen a la fluidez de las ideas sino que se centran en dos ámbitos indispensables de la creatividad, como se mencionó anteriormente, la elaboración y la originalidad, permiten obtener soluciones con más detalles y sinergia en su contenido, destacándose que es el resultado de combinaciones o relaciones variadas.

De Bono (1994) asume lo anterior como producto del azar, los accidentes, los errores y/o la locura, reconociendo que el progreso humano ha sido resultado de la intervención de estas cuatro manifestaciones de la casualidad; el autor complementa con lo siguiente “El pensamiento tradicional, que es un resumen de la historia, se mueve en una

sola dirección. Entonces sucede algo que no se podría prever, ese algo conduce al pensamiento por un nuevo camino y así se produce un descubrimiento”. Adicional Cerda (2006) menciona “las situaciones casuales, el azar, los sucesos inesperados, los problemas no resueltos, los errores o desaciertos , nos obligan a revisar los procesos, a replantear algunas de nuestras creencias, supuestos y decisiones”(p.27). Esto da luces de la importancia de tener en cuenta dichos elementos en las estrategias para la generación de ideas, debido a que permiten salir de la lógica y las ideas obvias, contribuyendo de esta manera al proceso creativo.

A continuación se explica de manera general cómo implementar las relaciones y las combinaciones arbitrarias, a partir de la propuesta de estimulación creativa de la imaginación De Prado (2006).

- *Por libre asociación*: se tienen en cuenta elementos verbales y/o gráficos, que tendrán que ser relacionados de manera arbitraria o al azar. Garantiza originalidad y elaboración debido a la vinculación de diversas categorías.

- *LLuvia de ideas* (Brain storming): es una técnica usada comúnmente en donde se promueve la expresión de todas la ideas posibles si restricción de su valor, aplicación o coherencia. Permite una buena fluidez de ideas, desde que se dé una orientación adecuada. Basa su éxito en la cantidad.

- *La analogía libre o forzada*: se busca relacionar objetos, conceptos o situaciones en características comunes.

- *La analogía inusual*: procura la relación de elementos, objetos o situaciones que sean muy distintas entre sí.

- *La solución imaginativa de problemas*: trata de interconectar variedad de situaciones, conocimientos previos y experiencias pasadas, configurando nuevos territorios.

#### ***4.1.4.6. Creatividad desde Edward de Bono***

En la investigación se contemplan los postulados de Edward de Bono<sup>3</sup>, retomando el concepto denominado “pensamiento lateral” y la palabra “Po”, como estrategias sencillas y prácticas para apoyar el desarrollo del pensamiento creativo. A continuación se enmarcan las generalidades sobre sus postulados.

##### *Pensamiento vertical vs. Pensamiento lateral*

Se parte desde la explicación que realiza el autor sobre la diferencia entre los dos tipos de pensamiento, De Bono, et al. (1993), menciona:

En el pensamiento vertical la información se usa con su valor intrínseco, para llegar eventualmente a una solución mediante su inclusión en modelos existentes. En el pensamiento lateral la información se usa no como fin, sino sólo como medio para provocar una disgregación de los modelos y su subsiguiente reestructuración automática en ideas nuevas. (p. 54 -55)

---

<sup>3</sup> Edward de Bono: autoridad internacional en el desarrollo del pensamiento creativo, que además de su trascendencia a nivel académico en las mejores universidades como Oxford, Cambridge, Londres y Harvard, ha estado vinculado con el ámbito comercial, capacitando en estrategias creativas a varias empresas de orden internacional como IBM, Merck, Heineken, British Airways, Ericsson, entre otras.

Lo anterior permite interpretar que el pensamiento vertical se fundamenta en la secuencia, en la linealidad y en la lógica, teniendo como fin el encontrar una única respuesta, mediante el juicio y discriminación de otras ideas, mientras que el pensamiento lateral es el encargado de crear nuevas rutas sin restricciones ni juicios, permitiendo la libertad y fluidez de ideas. Según esto es importante reconocer que la fluidez de ideas presenta algunas limitaciones especialmente desde el pensamiento vertical, ya que al ser un proceso tan estructurado se inclina por rutas evidentes y correctas, desconociendo el aporte que se puede dar el incluir rutas no tan claras o precisas, lo cual es el fundamento del pensamiento lateral, por lo tanto se debe considerar este pensamiento en cualquier proceso creativo. A continuación se exponen las diferencias particulares entre los dos tipos de pensamiento de acuerdo a De Bono, et al. (1993):

PENSAMIENTO VERTICAL	PENSAMIENTO LATERAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es selectivo</li> <li>• Se mueve en una dirección</li> <li>• Es analítico</li> <li>• Tiene secuencia de ideas</li> <li>• Cada paso es correcto</li> <li>• Se usa la negación</li> <li>• Se excluye lo que no tiene relación con el tema</li> <li>• Categorías fijas</li> <li>• Sigue caminos evidentes</li> <li>• Es finito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es creador</li> <li>• Se mueve para crear una dirección</li> <li>• Es provocativo</li> <li>• Efectúa saltos en las ideas</li> <li>• No genera juicio. NO se requiere ser correcto</li> <li>• No se rechaza ningún cambio</li> <li>• No se excluye nada. Se explora hasta lo ajeno</li> <li>• No hay categorías fijas</li> <li>• Sigue caminos menos evidentes</li> <li>• Es probalístico</li> </ul>

**Figura 1.** Características del pensamiento vertical y el pensamiento paralelo.  
Tomado de: Edward de Bono (1993).

La propuesta del pensamiento lateral no es reemplazar al pensamiento vertical, sino complementarlo, ya que ambos son necesarios para afrontar situaciones problemáticas de cualquier índole. En un primer instante se requiere asumir de manera amplia la situación, dar oportunidad a todas las opciones sin distinción o exclusión y en segundo instante se debe evaluar la pertinencia de las respuestas, cual es más adecuada y ajustándose a las condiciones del contexto.

Es allí donde el pensamiento lateral cobra valor ya que hace referencia a las estrategias y técnicas que permiten mejorar el proceso creativo, por lo tanto muestra el camino para crear nuevas ideas, lo cual tiene ventajas en el sentido de que el pensamiento lateral se puede aprender y poner en práctica conscientemente, como lo menciona De Bono (1993): “En vez de esperar simplemente que la perspicacia y la creatividad se manifiesten por sí mismas, se propone el empleo del pensamiento lateral de manera consciente y deliberada” (p.16). Teniendo claridad sobre lo anterior, a continuación se profundiza en las estrategias planteadas por el pensamiento lateral.

#### *Estrategias creativas*

##### - Técnica seis sombreros para pensar

Esta técnica consiste en asignar un modo de pensamiento a 6 sombreros, siendo esto una prenda que permite quitarse e intercambiarse fácilmente, por lo tanto De Bono (1986) propone “Te conviertes en un montón de pensadores – todos con la misma cabeza” (p. 67), por lo tanto se asume el papel de un actor, el cual de acuerdo a su vestuario se comporta, cambiando de sombrero, se cambia de rol. Esta estrategia permite salir del pensamiento

tradicional y obtener diversas ideas frente a un tema, logrando un proceso creativo amplio al involucrar varios puntos de vista. A continuación se explicará cada sombrero:

- Sombrero blanco: perspectiva objetiva. Hechos y datos.
- Sombrero rojo: perspectiva emotiva y sentimental. Presentimientos e intuiciones.
- Sombrero negro: perspectiva crítica. Negativa, real y pesimista.
- Sombrero amarillo: perspectiva positiva. Ventajas y beneficios.
- Sombrero verde: perspectiva creativa. Alternativas y nuevas ideas.
- Sombrero azul: perspectiva organizacional. Control, seguimiento y síntesis.



**Figura 2.** Estrategia Creativa seis sombreros.  
Referente: Edward de Bono (1993)

- La pausa creativa

Consiste en una pausa corta, en donde la persona piensa si hay otras opciones o maneras para solucionar la situación planteada. Este tiempo permite examinar con más detalle los elementos del problema. No se requiere que se realice a partir de una razón o justificación, solo se da la pausa y se dan propuestas rápidas.

- Foco simple

Trata de centrar la mirada en uno o varios elementos fundamentales del problema, en los cuales no se haya dado mayor importancia, esto permite un punto de vista diferente y la posibilidad de explorar ideas novedosas.

- Cuestionamiento

Se define como la indagación y la reflexión sobre el problema, ¿no hay otra manera de hacer esto?, con lo cual se pone en duda la forma en que soluciona o se ha solucionado anteriormente el problema. No se asume actitud de juicio o crítica, sino más bien de cuestionamiento creativo, que busca identificar si los aspectos usados en las soluciones actuales son pertinentes o de qué manera pueden ser reorientados.

- Alternativas:

En esta técnica se trasciende el conformismo, se hace una pausa y se buscan nuevas opciones, a pesar de que el proceso ya pueda pasar al ámbito lógico. Se debe dar un tiempo para retomar la búsqueda de ideas, independientemente de que ya se posean algunas ideas con anterior.



- Abanico de conceptos

Se buscan los conceptos implícitos en el problema y se organizan de tal manera que permitan desencadenar ideas alternativas en cascada.

- Provocaciones

Son enunciados que permiten inspiración, ya que se plantean de manera particular. Se enuncian por el neologismo “Po” y se dividen en:

\* Provocaciones de huida: es un asunto del problema que se da por sentado y se reorienta su redacción de tal manera que se huye de él por cancelación o negación.

\*Provocación de puente: son maneras deliberadas de ver el problema. Se pueden definir por inversión, en el caso de que se invierte la provocación, por exageración en el caso de aumentar o disminuir las características del problema y distorsión si se cambia la relación normal de los elementos constituyentes.

\*Pensamiento de deseos: se plantea como una fantasía, algo que no se puede llevar a cabo.

- Aportación del azar

Se fomenta la creación de ideas mediante las relaciones simples o forzadas, en donde el azar genera encuentros aleatorios y poco convencionales.

#### ***4.1.5. Enseñanza para la comprensión***

En la institución, en donde se encuentra la población objeto de investigación, hace parte fundamental del proceso pedagógico la enseñanza para la comprensión (EPC)<sup>4</sup>. Siendo importante la relación entre EPC y los procesos creativos, ya que según Stone (2005) la comprensión se concibe como: “la capacidad de usar el propio conocimiento de maneras novedosas” (p.95). Por lo anterior desde la EPC se contribuye al desarrollo de pensamiento flexible (creativo) en donde la consideración de conceptos previos y el abordaje de las situaciones contextuales mejoran la fluidez de ideas. A continuación se explica en que consiste la EPC y sus componentes.

Hay que iniciar distinguiendo ¿qué es comprensión? según Perkins, en el libro de enseñanza para la comprensión de Stone (2005), “es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe” (Perkins , 2005, p. 70). Siguiendo con lo planteado por el autor, comprender va más allá de adquirir información, de replicar lo aprendido o de memorizar un contenido; esta se caracteriza por hacerse tangible en el sujeto en la medida en que es capaz de transformar un conocimiento a partir de las experiencias y saberes previos.

La EPC plantea el desarrollo de prácticas educativas que tienen como objetivo transformar a los niños en ciudadanos con capacidad para pensar por sí mismos y de asumir sus actos de manera responsable. Este tipo de enseñanza requiere un cambio en las estrategias basadas en la memorización, la rutina y la descontextualización de los significados inherentes al ámbito escolar. Por el contrario, esta se basa en la

---

<sup>4</sup> EPC: enfoque del modelo constructivista. Se puede llamar constructivismo del desempeño.

flexibilidad contextual, el conocimiento experiencial, la globalización, el diálogo, la reflexión y la autonomía personal e intelectual del alumnado.

En este contexto, el pensamiento es concebido como un mosaico móvil que se construye y reconstruye con la enseñanza para la comprensión y que da lugar a la formación de personas independientes, reflexivas y responsables. Con esta estrategia se busca que los educandos logren ser sujetos críticos, que plantean y resuelven problemas, capaces de sortear la complejidad, ir más allá de la rutina y vivir productivamente en un mundo en rápido cambio.

Se basa en dos principios: el primero, la participación activa de los estudiantes, incluidas la evaluación y la toma de decisiones ; el segundo, la actividad práctica contextualizada que exige la movilización de los esquemas de pensamiento y de estrategias que se poseen previamente. Incluye, pues, la globalización de conocimientos para poder resolver los problemas planteados.

En este sentido la EPC favorece el desarrollo del desempeño *flexible y la creatividad*, a partir de los conocimientos previos que se tienen sobre determinado tema, para resolver nuevos problemas en situaciones inéditas. Este modelo aporta una teoría sobre la comprensión y un marco conceptual para organizar el proceso de enseñanza.

Comprender es poder llevar a cabo una diversidad de acciones o desempeños que demuestren que uno entiende el tópico y al mismo tiempo lo amplía, y es capaz de asimilar un conocimiento y utilizarlo de una forma innovadora.

## - Dimensiones de la comprensión

A continuación se exponen las características esenciales del enfoque de enseñanza para la comprensión de acuerdo a Stone (2005):

- *Tópicos generativos*: se refiere a los temas que merecen ser comprendidos; la EPC exige que los estudiantes den sentido a aquello que aprenden en vez de memorizar formulas y datos, cuando el estudiante interioriza un nuevo contenido logra asociarlo a nuevas situaciones, así las cosas, lo importante no es cuanta información puede adquirir sino cuanto de esos contenidos tienen sentido y como pueden ser aplicados de diversas formas en diferentes situaciones , estimulando *la creatividad* para la generación de nuevos conocimientos.
- *Metas de comprensión*: estas permiten aclarar lo que los estudiantes deben poder hacer con los conocimientos adquiridos. Se concentran en las grandes ideas y abarcan múltiples dimensiones como: métodos de indagación y razonamiento, propósitos para el aprendizaje y formas de comunicación. Si bien es cierto, las metas de comprensión pueden llevar al estudiante a aprender contenidos específicos, también le permite reflexionar sobre estos datos y aplicarlos de forma creativa.
- *Desempeños de Comprensión*: estos se refieren a los medios empleados para demostrar lo aprendido. Los estudiantes construyen sus procesos de comprensión mediante el desarrollo de actividades por secuencias, que parten de tareas basadas en los conceptos previos, al igual que en sus

intereses. Los docentes guían el proceso de aprendizaje hacia la adquisición de nuevos conocimientos los cuales se harán gradualmente. Por último, el estudiante de manera autónoma, logrará trabajar y aplicar lo aprendido de manera creativa, evidenciando el nivel de comprensión adquirido.

- El último componente es la *evaluación continua*, en este sentido se entiende como parte del proceso, es decir se hará de forma constante en cada etapa, su objetivo más allá de evaluar el resultado, busca que el estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje reconozca sus fortalezas y mejore continuamente el desempeño de comprensión.

#### ***4.1.6. Procesos de pensamiento***

Para abordar el ámbito de los procesos de pensamiento es importante aclarar que es el pensamiento y cuáles son sus rasgos particulares. Según Villarini (1991) el pensamiento se define como “la capacidad que tiene el ser humano para construir una representación e interpretación mental significativa de su relación con el mundo”(p.9). Por lo tanto los individuos en la interacción con el mundo logran transformarlo por medio del conocimiento obtenido en este proceso. Para Mayer (1986) el pensamiento presenta tres rasgos fundamentales:

- Es cognitivo: se desarrolla en la mente mediante el sistema cognitivo y se deduce de la conducta.

- Es un proceso: por medio del sistema cognitivo ejecuta operaciones sobre el conocimiento.
- Es dirigido: se orienta a una solución y tiene objetivo la resolución de problemas. (p.21).

A partir de lo anterior se considera que los procesos de pensamiento son todas las acciones mentales que permiten abordar el mundo, generando una representación mental de este. Según De Sánchez (2002), estos procesos se clasifican en:

- Procesos básicos: observación, comparación, relación, clasificación simple, ordenamiento y clasificación jerárquica.
- Procesos integradores: análisis, síntesis y evaluación. (p. 139).

Considerando nuevamente a De Sánchez (1995), se explicará brevemente cada proceso de pensamiento:

- Observación: proceso mental que focaliza la atención en elementos, individuos, situaciones, entre otros, con el objetivo de reconocer sus características para ser almacenadas y luego recuperarlas en cualquier instante.
- Comparación: es una ampliación de la observación y tiene como fin identificar los aspectos comunes o únicos que pueden tener dos o más “personas, objetos, eventos o situaciones”

- Relación: se desarrolla cuando ya se cuenta con información producto de la observación y la comparación. Se realizan abstracciones de estos datos y se establecen conexiones
- Clasificación: proceso mediante el cual se agrupan diversos elementos considerando sus similitudes y diferencias.
- Análisis: aborda el conocimiento de las partes y lo relaciona con el todo. Asume operaciones, leyes y vínculos.
- Síntesis: se centra en la combinación de las partes con el fin de obtener nuevas entidades significativas
- Evaluación: se generan juicios de valor acerca de “personas, objetos, eventos o situaciones” (pp. 29-64).

En este apartado es importante incluir el proceso de pensamiento “metacognición”, ya que aporta significativamente a las acciones mentales requeridas para afrontar el mundo. De acuerdo a Costa (1984), este proceso es “nuestra capacidad de planificar una estrategia para producir la información necesaria para ser conscientes de nuestros propios pasos y estrategias durante el acto de la resolución de problemas y reflexionar y evaluar la productividad de nuestro propio pensamiento”(p.57). Adicionalmente desde el ámbito educativo se pueden seguir las siguientes estrategias para mejorar la metacognición (Costa, 1984, pp 59-61):

- *Estrategia de planificación*: los docentes deben proponer estrategias y pasos para solucionar problemas, permitiendo que los estudiantes se centren y evalúen su desempeño.

- *Preguntas generadoras*: los estudiantes deben plantear preguntas para ellos mismos sobre el tema abordado, lo que facilita identificar si entendieron la temática y si se puede relacionar con el conocimiento que ellos ya tienen.
- *Elección consciente*: promover el análisis de la relación entre las elecciones, las acciones y los resultados. Fomentar la realimentación sobre los comportamientos y decisiones frente a los demás y el entorno.
- *Evaluar con criterios múltiples*: impulsar a los estudiantes para que aborden las situaciones desde varios puntos de vista.
- *Dar crédito*: promover en los estudiantes el reconocimiento positivo frente a las acciones y procesos mentales realizados adecuadamente.
- *Superar el "NO puedo"*: orientar a los estudiantes en la identificación de debilidades y carencias para poder superarlas y afrontar mejor los problemas.
- *Parafraseo o reflejo de ideas*: fomentar en los estudiantes el "repetir, traducir, comparar y parafrasear" las ideas de los otros compañeros, generando mejores oyentes y participantes con el propio conocimiento.
- *Etiquetado comportamientos de estudiantes*: los docentes realizan afirmaciones (etiquetas) sobre los procesos cognitivos de los estudiantes, de tal forma que estos toman conciencia de sus propios las acciones. Por ejemplo: "Lo que están haciendo se llama un experimento".
- *Aclaración de la terminología de los estudiantes*: los estudiantes usan términos vagos o pocos claro. El docente debe orientar estas expresiones.
- *Juego de roles y simulaciones*: promover que los estudiantes tomen el rol de otra persona permite que estos reconozcan sus atributos y características, ampliando la mirada particular que se puede dar sobre una situación.



- *Registro diario*: escribir en un diario bitácora las acciones y experiencias que cada estudiante vive, permite reconocer sus procesos de pensamiento.
- *Modelado*: el ejemplo del docente es una buena forma para que los estudiantes identifiquen los procesos de pensamiento, ya que el docente puede aclarar como asume una situación o problema.

#### ***4.1.7. Estilos de aprendizaje***

El aprendizaje, siendo un proceso especialmente humano, siempre ha generado un interés particular por estudiarlo, abarcando desde su definición, sus etapas, los factores que lo afectan, hasta como mejorarlo. A partir de las investigaciones generadas en este ámbito, Díaz (2012) lo define como:

una serie de procesos biológicos y psicológicos que ocurren en la corteza cerebral que, gracias a la mediatización del pensamiento, llevan al sujeto a modificar su actitud, habilidad, conocimiento e información, así como sus formas de ejecución, por las experiencias que adquiere en la interacción con el ambiente externo, en busca de dar respuestas adecuadas. (p.6)

Considerando lo anterior se reconoce que es un tema bastante amplio y complejo, en el cual se ven inmersos diversos procesos “psicológicos, biológicos y sociales”, por lo tanto para asumir su estudio se debe hacer desde aspectos particulares. En esta investigación se abordó una parte muy importante del aprendizaje, la cual es el estilo de aprendizaje, que ha sido reconocida aproximadamente desde la década de los 70, centrandose

su análisis desde la manera en que un individuo percibe, procesa o integra la información.

Para Searson R. & Dunn, R. (2001) los estilos de aprendizaje son:

Conjunto determinado de características personales biológicamente y de desarrollo, que hacen que una instrucción idéntica sea eficaz para algunos estudiantes e ineficaz para otros. La teoría se centra sobre la premisa de que las personas comienzan a concentrarse, procesar y recordar información nueva y difícil de maneras muy diferentes. (p.22)

Según esto los estilos de aprendizaje están relacionados con la manera en que se gestiona la información cognitivamente, pasando por las fases de concentración, procesamiento y recordación, por lo tanto para esta investigación fue pertinente abordar estos postulados.

Considerando a Dunn, R. & Dunn, K. (1978), los estilos de aprendizaje se pueden clasificar según el canal de procesamiento de información, “V.A.K : visual, auditivo y kinestésico” (p.336). A continuación se explica cada componente, teniendo en cuenta a Gilakjani & Ahmadi (2011):

- Visual: estos estudiantes se centran en las imágenes y aprenden más fácilmente mediante lo visual. Se favorece su estilo al permitir que ellos se ubiquen en la parte delantera del aula y que lleven un registro de la información presentada.

- Auditivo: estos estudiantes procesan mejor la información por medio del canal auditivo. Se facilita su proceso de conocimiento mediante la lectura en voz alta.

- Kinestésico: estos estudiantes aprenden de manera más efectiva por medio de la práctica. Les favorece el contacto con el “mundo físico”, constándoles mantenerse en estado pasivo (p.469).

## **4.2. ESTADO DEL ARTE**

A partir de una indagación detallada en bases de datos y motores de búsqueda se hallaron investigaciones valiosas y pertinentes a este estudio, aportando un soporte académico significativo para el desarrollo del mismo. En primer lugar, se abordó la concepción de creatividad y cómo su estudio se ha venido ampliando debido a los cambios del mundo y la necesidad de fortalecer las habilidades de pensamiento y procesos de aprendizaje, luego se consideró el ámbito de la adaptatividad, reconociendo sus características y fundamentos en entornos digitales hipermediales y finalmente se indagó sobre la adaptatividad aplicada al desarrollo creativo, encontrando un lazo de complementariedad entre estos aspectos.

Se contemplaron las bases de datos Dialnet, Ebsco Souerce Premier, Science Direct y Jstor, ya que los artículos que allí se publican cumplen con las condiciones necesarias en términos de calidad académica. Adicionalmente se incluyeron artículos hallados en búsquedas de Google Scholar y libros de Google Book, de tal forma que se complementará la información requerida. En esta consulta sistemática se exploraron artículos delimitando la fecha de publicación a los últimos 8 años.

### **4.2.1 Creatividad**

La indagación mostró que los estudios más significativos en este tema se dan en Asia (Taiwán - Corea - Pakistán) y Europa (Inglaterra – Portugal- Serbia), mientras que en Latinoamérica y particularmente en Colombia, la documentación es escasa. Se halló información con variedad de enfoques sobre creatividad, sin embargo a continuación se

analizan los estudios más pertinentes para esta investigación, centrando el análisis en tres líneas particulares: su teorización, la incorporación de esta en el ámbito escolar y su medición.

Sobre la teorización de la creatividad se encontró la investigación de Maksic y Pavlovic (2011), la cual da una mirada bastante interesante y significativa frente al estudio de este tema y sus aportes a la escuela. Se destaca en este estudio, el análisis de los aportes académicos sobre creatividad desarrollado por 27 expertos en educación de Serbia, a partir de los cuales se plantea un mapa del desarrollo del potencial creativo desde la niñez a la adultez, contemplando aspectos creativos particulares a las diversas edades. Se reconoce que este estudio contribuye notablemente a la ampliación de este campo investigativo, ya que permite contar con fundamentos teóricos que facilitan identificar las características creativas de los estudiantes y de esta forma orientar adecuadamente las prácticas educativas, fomentando procesos pedagógicos y didácticos más pertinentes.

Se destaca el estudio de Craft (2003) sobre los límites sociales, culturales, ambientales y éticos de la creatividad en educación y el rol que juega el docente en la incorporación de este ámbito en el aula. La investigación expone que desde 1990 se ha incrementado el interés por abordar este ámbito en educación y como en Inglaterra se incorporó al currículo, generando un aporte significativo al proceso educativo, sin embargo, se evidencian dificultades en el abordaje del mismo desde varios aspectos: Primero, la confusión frente a su terminología, al confundir los conceptos imaginación, creatividad e innovación. Segundo la financiación y gestión de las escuelas generó conflictos entre la política educativa y la práctica educativa en creatividad, ya que a pesar de cumplirse los objetivos, esto afectó restrictivamente a los docentes. Tercero la dificultad

en organizar los planes de estudio, incluyendo la creatividad en todos los niveles escolares. Cuarto como desarrollar un proceso pedagógico adecuado que distinga entre la enseñanza de la creatividad, la enseñanza creativa y el aprendizaje creativo.

Finalmente la autora ratifica lo importante de superar los límites y dilemas de la creatividad presentes en su contexto, para garantizar una educación responsable basada en las exigencias escolares para el siglo XXI.

Otro estudio significativo hallado fue el desarrollado por la investigadora Lin (2012), quien aborda las problemáticas de incorporar una educación creativa en las escuelas primarias de Taiwán. El estudio consistió en el desarrollo de algunas lecciones basadas en la pedagogía creativa a cursos de las escuelas seleccionadas. Los docentes titulares asumieron el papel de observadores y luego se registraron sus aportes sobre la experiencia, destacando las preocupaciones e inquietudes sobre la adopción de este modelo para el desarrollo de habilidades creativas en los estudiantes. Este estudio enfatiza en lo trascendental del conocimiento práctico - teórico sobre creatividad por parte de los docentes y en como el contexto juega un gran papel, ya que facilita o dificulta la incorporación de nuevas estrategias pedagógicas de acuerdo a las particularidades de cultura, población y sistema educativo.

Finalmente la investigadora recomienda que una educación creativa requiere un equilibrio entre el aprendizaje conceptual y el aprendizaje lúdico facilitando espacios de autonomía y de orientación que permitan al estudiante potenciar sus habilidades creativas. Adicionalmente que se deben apoyar las investigaciones en esta área.

En cuanto al aspecto de medición de la creatividad se encontró un grupo de investigaciones que dan cuenta de las características creativas de los estudiantes en diversos niveles por medio de test psicométricos CREA<sup>5</sup> y TTCT<sup>6</sup>.

Se inicia describiendo el aporte de Lee y Jun (2015), quienes realizaron un estudio con 2782 niños de escuela primaria en Corea para identificar el desarrollo de la capacidad de pensamiento creativo y la personalidad creativa de esa población. El estudio consistió en tomar la muestra de los participantes al azar en diversas ciudades del país y aplicar la prueba integrada de creatividad, a través de elementos gráficos y textuales que dieron cuenta de factores creativos como la fluidez, la flexibilidad y la originalidad, la curiosidad, la sensibilidad y el compromiso con la tarea.

Los resultados de la investigación a pesar de haber pasado por un análisis complejo permitieron concluir que los estudiantes cuentan con amplios niveles de creatividad en diversos grados y edades, confirmando que hay una tendencia de desarrollo en el pensamiento creativo y la personalidad creativa.

Se reconoce de este estudio que se empleó un test para identificar las condiciones creativas de los estudiantes y que el objetivo de los resultados es mejorar las prácticas pedagógicas actuales e implementar programas de educación en diseño.

---

<sup>5</sup> CREA: test que consiste en mostrar un dibujo o imagen, frente al cual se debe plantear la mayor cantidad de preguntas.

<sup>6</sup> TTCT (Torrance test of creative thinking): test psicométrico que consta de una prueba figurativa y otra verbal, cada una de ellas con 2 formas A –B. Permite valorar la originalidad, la fluidez, la elaboración y la fluidez.

Se encontró también un estudio de la universidad de Sargodha en Pakistán realizado por Anwar, Aness, Khizar, Naseer, & Muhammad, (2012), quienes indagaron por la relación entre el pensamiento creativo y los logros académicos de estudiantes secundarios. Esta investigación consistió en aplicar la prueba TTCT (Prueba Torrance de Pensamiento Creativo) a 256 estudiantes de educación secundaria, a partir de la cual se analizó la relación con el desempeño académico de los jóvenes. Los autores concluyen que si hay una estrecha relación entre los factores descritos sin embargo recomiendan tener cuidado al generalizar estos hallazgos, ya que hay factores como la muestra, el contexto y otras variables que pueden influir en esta condición.

La anterior investigación permite evidenciar la importancia del ámbito creativo en el proceso formativo de los jóvenes y como esta capacidad puede facilitar su desempeño en el mundo actual. Los autores mencionan que los resultados permitirán a los docentes, los asesores y diseñadores de programas reorientar sus prácticas educativas para apoyar el desarrollo de habilidades de pensamiento creativo en busca de un mejor proceso de solución de problemas.

Otro estudio significativo fue el desarrollado por Oliveira, Almeida, Ferrándiz, Ferrando, Sainz & Prieto (2009), ya que este busco definir la validez del test TTCT en una población de 595 estudiantes portugueses de grado quinto y sexto. En la investigación se implementaron pre test verbales y figurativos de acuerdo a las orientaciones generales del TTCT, con los cuales se identificaron los niveles de fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración de las ideas de los estudiantes seleccionados. A partir del análisis de los resultados se concluyó que se deben realizar más estudios acerca de los test de creatividad

ya que en el caso particular hubo dificultad para verificar la validez de la estructura de este tipo de instrumento debido a que las puntuaciones individuales no fueron tan precisas.

También se halló el estudio comparativo realizado por Martínez & Lozano (2008), en el cual se analizaron y contrastaron los resultados de los test TTCT y el CREA, que permiten “valorar” el nivel creativo. Para el estudio se seleccionaron 96 estudiantes de un colegio de Murcia (España) de educación infantil y primaria para la investigación. Después de la implementación, los resultados obtenidos demostraron que había correspondencia entre las dos pruebas y validez concurrente de CREA con TTCT. En la investigación se menciona también que no basta con una prueba para identificar el nivel creativo, ya que esta es solo un punto de partida para reconocer ciertos factores aptitudinales y que se debe complementar estos resultados con la exploración de factores actitudinales y demás interacciones que se evidencian en el ámbito de la creatividad.

A partir de las anteriores investigaciones se puede ratificar que el abordar la medición de la creatividad es una empresa compleja, puesto que no se puede limitar a un solo factor o instrumento ya que se requiere abordar otros aspectos que no son psicométricos.

En Colombia son escasos los artículos o trabajos académicos que den cuenta de la reflexión, implementación o medición de la creatividad, no obstante se destacan cuatro experiencias significativas, la primera, una investigación que se realizó en la ciudad de Barranquilla a seis docentes sobre como era su visión de la creatividad y como la desarrollaban en el aula (Díazgranados, Núñez, Martín, Roberto, & González, 2008). Esta concluyó que los docentes tienen algunas concepciones previas acerca de la creatividad



evidenciándose que cada uno cuenta con una concepción particular del tema, sin embargo, se propone una fundamentación más amplia por parte de estos, para mejorar las estrategias de aula y lograr diseñar currículos pertinentes al discurso creativo. Adicionalmente, se reconoce la importancia de que las instituciones educativas apoyen el proceso de incorporación y desarrollo del ámbito creativo, mediante la construcción de mejores ambientes de aprendizaje y formación pedagógica-didáctica.

La segunda experiencia representativa que se halló fue un artículo sobre la trascendencia de la creatividad para la educación del siglo XXI (Klimenko, 2008) en donde se reflexiona sobre la importancia de involucrar la creatividad en el ámbito educativo, ya que en primer instancia se plantea que la crisis actual de la sociedad en términos personales (valores, estrés, depresión), sociales (desigualdad económica, pobreza, consumismo, superficialidad) y ambientales (contaminación, descuido de los recursos naturales) requiere de nuevas perspectivas y puntos de vista para lograr afrontarlos y solucionarlos, de tal forma que el pensamiento creativo es el camino. En segunda instancia se plantea que la creatividad se torna en una capacidad que puede ser desarrollada por todos si se plantean las estrategias adecuadas desde la primera infancia, por lo tanto, es indispensable capacitar en pedagogía y didáctica de la creatividad, dotar con recursos pertinentes los ambientes de aprendizaje y consolidar políticas educativas que promuevan la integración de este aspecto.

El tercer artículo aborda la relación entre creatividad, videojuegos y aprendizaje. En este documento el autor Karam (2010) analiza los procesos de metacognición y razonamiento

espacial presentes en el uso de juegos de computador y como estos temas a nivel mundial se han abordado desde el estudio de la creatividad y el aprendizaje autónomo. Se hace énfasis en como los videojuegos aportan notablemente al aprendizaje ya que son estrategias novedosas, que rompen con la orientación educativa tradicional y permiten fortalecer las habilidades espaciales y la concentración. También reconoce que la orientación lúdica de los videojuegos mejora el aprendizaje autónomo, evidenciándose como un activador de metamemoria y metacognición. Finalmente el autor invita a continuar explorando las diversas posibilidades que ofrece el desarrollo de plataformas lúdicas y juegos que faciliten los procesos educativos.

El cuarto artículo se centra en la caracterización de la cognición creativa de una población de 47 niños, niñas y jóvenes en condiciones de marginación sociocultural. Parra (2010) menciona que en Colombia no se hallan muchos estudios sobre “cognición creativa” y menos sobre este tema relacionado con poblaciones en marginalidad económica y social. El estudio consistió en aplicar una prueba diseñada por el autor, a partir de referentes como el test de abreacción de Evaluación de la creatividad (TAEC), test de asociaciones remotas (RAT), la prueba de pensamiento creativo de Torrance (TTCT) y el de De la Torre, lo que permitió indagar por procesos cognitivos creativos y productos creativos. La investigación dio como resultado que la distribución fue normal con un sesgo no pronunciado hacia la izquierda, obteniendo puntajes en nivel medio o medio bajo, concluyendo que a pesar de las condiciones sociales se mantiene la cognición creativa, siendo esta una habilidad adaptativa al contexto extremo.

También se mencionó el contraste entre representaciones visuales y verbales del proceso creativo, obteniendo que la población demuestra una preferencia por el ámbito visual, lo que podría deberse a varios aspectos: ausencia de mecanismos lingüísticos adquiridos en la escuela, preferencia en el procesamiento de la información (estilo de aprendizaje) o falta de integración modal.

Finalmente el autor menciona que existen otros factores que afectan el ámbito creativo como la personalidad, el carácter y otras habilidades cognitivas que podrían ser abordadas en futuros estudios.

#### **4.2.2. Adaptatividad**

La búsqueda sobre el tema permitió encontrar el estudio de Akbulut, Y , y Cardak, C. S (2012) sobre AEH (Hipermedia educativa adaptativa) y estilos de aprendizaje, en donde se analizan los artículos e investigaciones de 2001 a 2011 disponibles en bases de datos en internet. A continuación se analizan sus resultados generales:

- Los trabajos en mayoría se inclinaban a elaborar un modelo adaptativo.
- Pocos trabajos contemplaron la efectividad del proceso de aprendizaje
- El estilo de los estudiantes se obtuvo por escalas y no por un modelo de estudiante
- Una tercera parte de los estudios planteó un marco sin una evaluación empírica con los estudiantes.
- Los resultados sobre aprendizaje concretos no fueron lo suficientemente fuertes
- Varios estudios mostraron que los esquemas planteados influyen en la satisfacción y los aciertos de los estudiantes.

Estos resultados demuestran que a pesar de llevar 60 años en la construcción de una adecuada propuesta para adaptatividad, todavía hay muchos aspectos por corregir o mejorar, por ejemplo: es importante definir la estructura necesaria para un desempeño autónomo y realmente adaptativo de la interfaz, en el caso del usuario, que el sistema pueda verificar su desempeño y su estilo de aprendizaje, en cuanto a los contenidos y estrategias de trabajo asegurar que sean los más pertinentes para cada estudiante y finalmente que el proceso de aprendizaje se evidencie a través de opciones de realimentación constante.

Actualmente se contemplan diversas estructuras de programación para desarrollar una interfaz adaptativa, las cuales dependen de las condiciones particulares de la aplicación; no existe una propuesta finalizada o marco de referencia aprobado totalmente, no obstante se han dado una condiciones iniciales. A continuación se abordan algunas experiencias con estructuras particulares sobre adaptatividad:

**- Desarrollo de un sistema de aprendizaje adaptativo con dos fuentes de información de personalización.**

Este proyecto comprueba las condiciones de su propuesta con la experimentación en 3 grupos de estudiantes, los cuales deben interactuar con variaciones del proceso de aprendizaje adaptativo. Se contemplan dos variables como fuente de recolección de información para la personalización la interfaz, por un lado se identifican los estilos

individuales de aprendizaje (habilidades de procesamiento, habilidad Discriminación, habilidad analítica y habilidad espacial) y por otro lado las conductas de aprendizaje (efectividad del aprendizaje, grado de concentración y de logro de aprendizaje). Los resultados del proyecto concluyeron que este tipo de estrategia adaptativa permite a los estudiantes mejorar sus logros de aprendizaje y de eficacia al momento de interactuar con la interfaz digital. (Tseng, Chu, Hwang, & Tsai, 2008)

**- La contribución de las características del estudiante en el desarrollo de entornos de aprendizaje adaptativo basado en la computación.**

Esta investigación propone cuatro elementos o modelos que debe poseer la interfaz adaptativa.

- *Modelo de usuario*: también llamado modelo de aprendiz o estudiante. Almacena la información sobre “el conocimiento previo, estilo de aprendizaje y estilo cognitivo” del usuario.
- *Modelo experto o de dominio*: tiene la representación los contenidos o conocimientos que se desea que el estudiante aprenda. También cuenta con la relación entre los temas.
- *Modelo pedagógico, tutor o de instrucción*: estrategia de enseñanza o factor didáctico.
- *Modelo de interfaz*: presentación de los contenidos. Multimedia.

Los objetivos del estudio eran dar una mirada general de cómo se tienen en cuenta estos modelos en las interfaces adaptativas y fomentar la investigación empírica sistemática basada en propuestas concretas. (Vandewaetere, Desmet, & Clarebout, 2011).

**- Apoyo a la navegación adaptativa en hipermedia educativa: el papel del nivel de conocimientos de los alumnos y el caso de meta-adaptación.**

Esta investigación documenta los trabajos sobre las diversas técnicas de apoyo a la navegación adaptativa y su desempeño frente al contexto y al conocimiento del usuario. Adicional se hace hincapié en como ya no basta con ser adaptativo al usuario, sino que es necesario un sistema tecnológico de meta adaptación, en donde se tiene acceso a diversas tecnologías y se elige la que sea adecuada al usuario y al contexto. (Brusilovsky, 2003)

**- Un análisis de la investigación sobre Aprendizaje adaptativo: la nueva generación de e-Learning.**

En este estudio se resalta la necesidad de continuar explorando y aplicando la adaptatividad como una nueva opción de trabajo pedagógico, en donde el proceso se centra en el estudiante y es sus necesidades particulares. Adicional se documentan las principales opciones digitales de aplicación para el aprendizaje adaptativo que son los sistemas de tutores inteligentes (ITS), los sistemas hipermedia adaptativos (ASH) y los sistemas de aprendizaje colaborativo inteligente, para analizar su impacto en el desempeño académico y la satisfacción de los estudiantes. En el análisis encuentran que son positivos los resultados en cuanto a aumento de la eficacia en el aprendizaje y es positiva la percepción de los estudiantes frente al uso de estos recursos.

En conclusión esta una corriente tecnológica emergente, ha avanzado por medio de las investigaciones que parten de prácticas empíricas y estudios de caso, quedando un panorama amplio de indagación y búsqueda para nuevas hipótesis.

#### **4.2.3. Adaptatividad – Pensamiento lateral**

Se realizó la búsqueda en las bases de datos de documentos de investigación y en Google Scholar, en tres diferentes combinaciones, la primera se consultó como *creative adaptive*, la segunda como *creativity adaptive* y finalmente como *hypermedia creative adaptive* y no se encontró información sobre estos dos aspectos en particular, sin embargo hay una investigación que se aproxima al desarrollo de la creatividad, por medio del *brain storming*, se denomina “The Idea Storming Cube: Evaluating the Effects of Using Game and Computer Agent to Support Divergent Thinking”.

Este trabajo consiste en un cubo de lluvia de ideas (The Idea Storming Cube), planteado como un juego competitivo y un agente inteligente peer, en donde se busca la fluidez de ideas frente a una situación. Se plantea un modelo de usuario en donde con antelación un grupo de expertos dan las posibles soluciones a dicha situación, por ende el sistema realiza un feed back al usuario y le informa si la respuesta fue correcta. Se incluye también un Peer-like Intelligent Agent, que permite ayudar al usuario cuando presenta un bloqueo mental. También se aplica un modelo de soporte individual el cual permite observar todas las ideas generadas por todos los usuarios y finalmente hay un modelo de soporte grupal en donde el sistema aporta una idea para todos, tornándose como un usuario ficticio en la competencia.

Las conclusiones del estudio demostraron que fue positiva la implementación de los agentes, ya que permitieron que los usuarios se concentren en la actividad de fluidez de ideas y se apoye el pensamiento divergente mediante la estrategia de juego competitivo.(Huang, Yeh, Li, & Chang, 2010).

## **5. DESCRIPCIÓN DEL RED**

### **5.1. DISEÑO INSTRUCCIONAL**

Como se mencionó al principio del documento, El RED adaptativo “El mundo de las ideas” partió de la necesidad de generar una aplicación digital que permitiera fomentar en los estudiantes la habilidad en la fluidez de ideas, como parte fundamental del proceso creativo desarrollado en clase, así que se debía garantizar un funcionamiento dinámico de la interfaz y una realimentación constante para motivar al usuario y generar en él un desafío. A partir de lo anterior se requirió seleccionar un modelo instruccional que permitiera cumplir con esas exigencias.

En primera instancia se consideró el diseño instruccional en términos de Yukavetsky, G. (2003) como:

Proceso fundamentado en teorías de disciplinas académicas, especialmente en las disciplinas relativas al aprendizaje humano, que tiene el efecto de maximizar la comprensión, uso y aplicación de la información, a través de estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas. (p.1)



Según lo cual se seleccionó el modelo que diera cuenta de los procesos antes citados, por lo tanto se escogió el modelo ADDIE. Como lo menciona Belloch (2012) este se distingue por tener 5 etapas correspondientes a su acrónimo, en las cuales cada una es el insumo de la siguiente y permite que se evalúe durante toda la implementación. A continuación se hace alusión a cada fase desarrollada en el proyecto:



**Figura 3.** Fases modelo instruccional ADDIE<sup>7</sup>

### **5.1.1. Fase de análisis**

En esta fase se identificaron las condiciones generales para el diseño del recurso, definiendo los siguientes aspectos:

*Ámbito:* Creatividad – factor fluidez de ideas.

*Tipo de RED:* Juego adaptativo

---

<sup>7</sup> Figura creada a partir de los postulados de Belloch (2012).

*Estrategia creativa: pensamiento lateral – 6 sombreros*

Nombre del RED: Mundo de las ideas

Objetivo del RED

- Fortalecer el proceso de fluidez de ideas de los estudiantes mediante estrategias adaptativas y creativas aplicadas en un RED.

Objetivos específicos



- Aplicar la estrategia creativa *6 sombreros* para mejorar el desempeño de los estudiantes en la solución de un reto.

- Fortalecer los estilos de aprendizaje por medio de la presentación de recursos textuales, gráficos y sonoros en la interfaz digital.

- Aplicar procesos adaptativos para apoyar el desempeño de los estudiantes en la solución de un reto.

### **5.2.2. Fase de diseño**

A partir de la anterior fase en donde se identificaron las condiciones generales de diseño, se creó el storyboard con las secuencias paso a paso de funcionamiento, teniendo en cuenta la parte gráfica, los textos, audios e interacciones.

PORTADA – hoja 1		Hoja 5	
	<p><b>Programación:</b> Botón enlace hoja 2.</p>		<p><b>Programación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparece el icono de feedback cerebro, no esta en funcionamiento hasta que acabe de darse la explicación de la interfaz.</li> <li>- Aparece el icono de provocaciones, no esta en funcionamiento hasta que acabe de darse la explicación de la interfaz.</li> <li>- Aparece una caja de texto, no esta en funcionamiento hasta que acabe de darse la explicación de la interfaz</li> <li>- Aparece el espacio de digitación de respuestas (r), no esta en funcionamiento hasta que acabe de darse la explicación de la interfaz.</li> </ul>
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Esta pantalla es el inicio del juego. Los switch de la izquierda se mueven y cambia el color de la luz del bombillo. Hay un botón de inicio para continuar; pasara a la hoja 2.</p>	<p><b>Efectos:</b> Bombillo cambia de color, según los interruptores. <b>Audio:</b> instrumental fondo <b>Mensajes:</b> Ninguno</p>	<p><b>Descripción:</b></p> <p>Hoja 5, primer reto. El usuario tendrá que digitar la mayor cantidad de palabras en 5 min que solucionen el problema.</p>	<p><b>Efectos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparece el texto principal y después de 30 sg desaparece.</li> </ul> <p><b>Audio:</b> instrumental fondo <b>Mensajes:</b> Este reto consiste en proponer la mayor cantidad de opciones para bajar una manzana de un árbol. Recuerda que debes indicar la acción u objeto que podrías usar para solucionar este problema.</p>

**Figura 4.** Ejemplos páginas storyboard (hoja 1 y hoja 5).

### 5.2.3. Fase de desarrollo

A continuación se relaciona el link donde se podrá acceder al RED adaptativo:

<http://mundo.medcta.com>

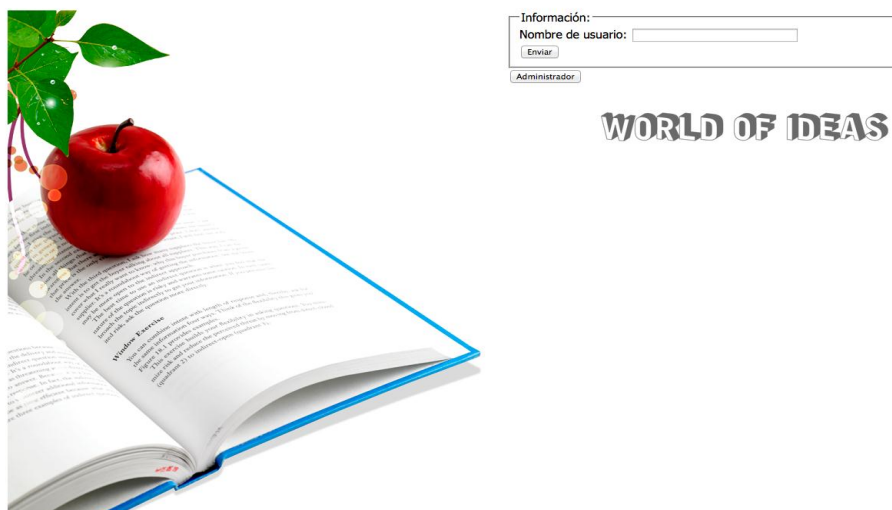
Considerando el storyboard se pasó al proceso de diseño y programación con apoyo de la Coordinación de material educativo digital del CTA de la Universidad de La Sabana, obteniendo la siguiente estructura:

1. Pantalla de inicio: es la presentación de la aplicación. Se puede interactuar con los botones laterales para cambiar la bombilla de color. Aparece el botón *continuar* para pasar a la siguiente pantalla.



**Figura 5.** Pantalla inicio RED adaptativo

2. Pantalla de Registro – Validación de usuario: en esta sección se debe registrar un nombre de partida, con el cual el usuario será identificado para mostrar sus puntajes.



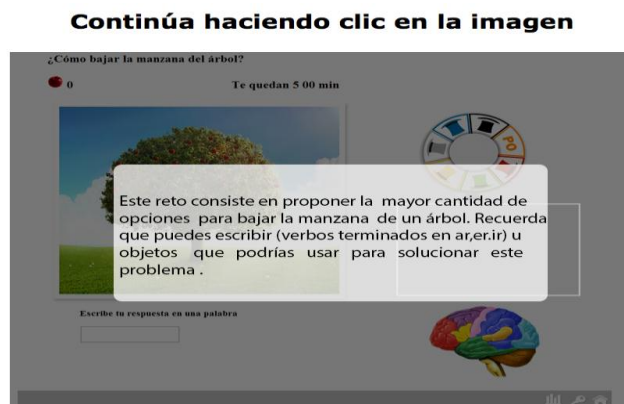
**Figura 6.** Pantalla registro RED adaptativo

3. Selección de reto: en esta pantalla se encuentra activa una puerta para ingresar al reto creativo. El usuario debe hacer clic en el icono para acceder.



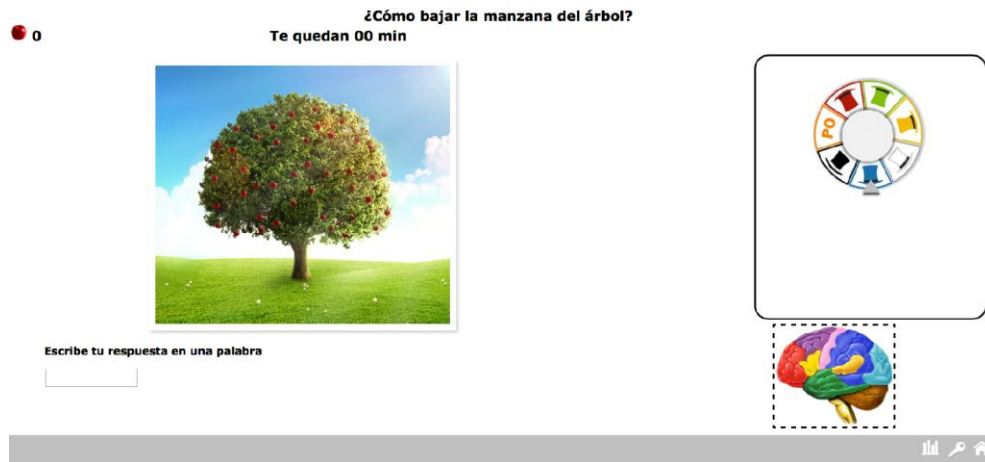
**Figura 7.** Pantalla selección del reto - RED adaptativo

4. Tutorial interfaz del juego: en este espacio se explica el reto “¿Cómo bajar la manzana del árbol?” y cada una de las herramientas que el usuario tendrá a disposición para solucionarlo.



**Figura 8.** Pantalla tutorial RED adaptativo

5. Inicio del reto: se habilita el tiempo, las bases de datos, las ayudas de la ruleta de los 6 sombreros (Texto, imagen y audio), el indicador de creatividad (cerebro) y el espacio de digitación. El usuario tiene cinco minutos para digitar la mayor cantidad de palabras (verbos u objetos) que solucionan el reto. El sistema valida cada respuesta e indica si es acertada o no. Cada respuesta correcta tiene de recompensa una manzana en el marcador de puntaje.



**Figura 9.** Pantalla inicio reto RED adaptativo

- Funcionamiento de los recursos de apoyo:



**Figura 10.** Pantalla Funcionamiento de los recursos de apoyo RED adaptativo

Los recursos de apoyo funcionaron de la siguiente manera:

- *Ruleta 6 sombreros*: son en total 6 sombreros y un ítem de provocaciones. Este recurso gira y se activa de acuerdo al desempeño de los usuarios. Después de cierto tiempo de inactividad o respuesta errónea, este muestra un consejo según el ítem indicado en la ruleta. Adicionalmente los consejos se presentan en forma textual, auditiva y visual. Revisar los anexos de mapas de navegación para tener claridad de este proceso.

- *Indicador de creatividad*: este recurso le permite al usuario observar su rendimiento creativo mediante la animación del cerebro. Cuando hay un bajo nivel de fluidez de ideas, el cerebro baja su tono y se van desapareciendo sus partes, el objetivo con este recurso es que el usuario mejore su desempeño al identificar gráficamente como va proceso creativo.

- *Animación*: cuando el usuario propone una palabra acertada aparece una animación de un personaje reconocido como un gran pensador creativo. Se busca motivar al usuario con este recurso.

5. Pantalla de resultados: esta pantalla muestra el puntaje obtenido por el usuario después de realizar el reto creativo. Se presenta el nombre de registro, el número de respuestas correctas, el tiempo y la fecha de uso.

## Ranking

---

**Mejores:**

nombre	puntos	minutos	fecha
rangel	32	5	2014-11-18
stiven	31	5	2014-11-18
Yenny	25	5	2014-11-18
Mig	19	5	2014-11-18
Tatiana Mo	18	5	2014-11-18

[Home](#)

**Figura 11.** Pantalla resultados RED adaptativo

6. Complementos: adicional a la interfaz del usuario mostrada anteriormente se aplicaron dos mapas de navegación que dieron cuenta del *proceso adaptativo* inmerso en el funcionamiento de la aplicación.

- *Mapa de navegación 1*: muestra la realimentación al usuario de acuerdo al tiempo en que este se demora en digitar las palabras exigidas. Transcurridos ciertos lapsos de tiempo el sistema envía información de apoyo. Ver anexo 1.

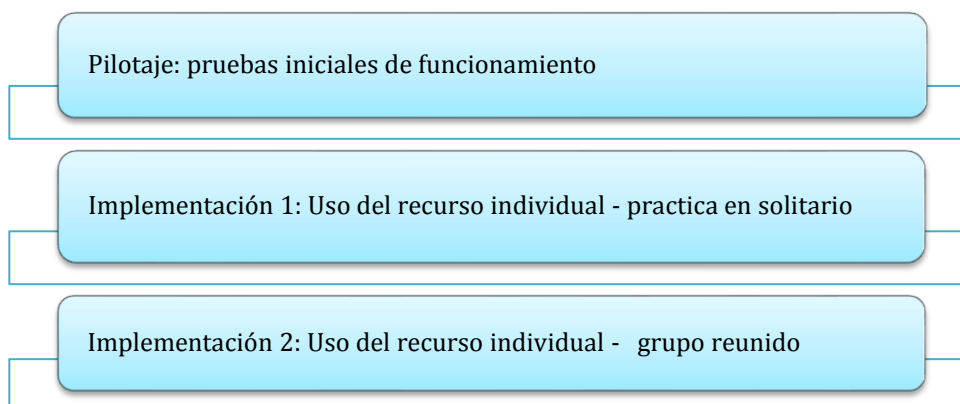
- *Mapa de navegación 2*: muestra la realimentación al usuario de acuerdo a la asertividad de la palabra ingresada. Cada vez que el usuario ingresa una palabra el sistema valida si es correcta o incorrecta según una base de datos preliminar, a partir de lo cual se da una realimentación particular. Ver anexo 2.



Lo anterior permitió programar el RED de tal forma que identificará el desempeño del usuario en términos de tiempo y respuesta, logrando dar un apoyo en tiempo real para mejorar la fluidez de ideas.

#### **5.2.4. Fase de implementación**

Esta fase se inició con un pilotaje del RED adaptativo, en donde se identificaron algunas falencias de almacenamiento y desempeño por medio del formato de observación (ver anexo 5) particular para este proceso; las novedades identificadas permitieron reconfigurar la aplicación y mejorar su funcionamiento. Después de esto se llevó a cabo la implementación en dos sesiones, en la primera sesión cada estudiante interactuó con el RED adaptivo de manera individual (sin contacto con los otros usuarios del grupo) y en la segunda sesión se dispuso a todo el grupo seleccionado en el mismo espacio, sin embargo cada usuario desarrollaba el reto independientemente. A continuación se muestra un esquema del proceso de implementación:



**Figura 12.** Fases de la implementación

### **5.2.5. Fase de evaluación**

Esta fase se llevó a cabo durante todo el proceso de creación del RED, ya que cada fase principal dio aportes a la siguiente para estructurar y organizar de manera adecuada los aspectos definidos en cada una.

## **6. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**

### **6.1 MARCO METODOLOGICO**

El marco metodológico se orientó a partir de varios referentes teóricos sobre investigación, sin embargo como estructura general se tomó la propuesta dada por Toro y Parra (2010), en donde se mencionan 4 partes indispensables para esta sección:

- Método de investigación
- Tipo de investigación
- Técnicas e instrumentos de recolección de información
- Tratamiento o procesamiento de la información

A continuación se desarrolla cada uno de estos aspectos, contextualizándolos ampliamente con la propuesta investigación.

#### **6.1.1. Método de la investigación**

La investigación se orientó desde un método de estudio *cualitativo* debido a que permite una indagación detallada de la población, en donde se reconocen diversos factores particulares permeados por la experiencia, lo que complementa y fortalece la

investigación, debido a que no se limita su análisis a cifras o números, sino que integra la condición social y contextual de la población logrando un estudio más integral. Como lo menciona nuevamente Toro & Parra (2010) “también es necesario saber cómo, cuándo, quién, por qué y cuál es el impacto que ciertos hechos o vivencias, tienen en la persona: comprender lo que el sujeto / la persona siente y piensa acerca de una determinada vivencia”(p. 285). Por lo tanto es fundamental abordar al sujeto de estudio (estudiante - grupos), contemplando su realidad y describiendo su comportamiento y pensamiento.

Complementando lo anterior, Bernal (2010) afirma que “la investigación cualitativa pretende conceptuar sobre la realidad, con base en la información obtenida de la población o las personas estudiadas” (p.60). De esta manera se ratifica la pertinencia de usar un estudio cualitativo, ya que permite reflexionar sobre las particularidades de los sujetos frente a diversas situaciones o experiencias dadas. Esto se ajusta a las condiciones requeridas para desarrollar un estudio sobre la influencia de un RED.

### **6.1.2. Tipo investigación.**

Se seleccionó un estudio de tipo descriptivo debido a que se requiere observar, identificar y caracterizar los cambios de la población de estudio frente a la implementación de un recurso digital adaptativo, de tal forma que se logren abordar detalladamente las categorías de análisis estipuladas en la investigación, como lo menciona Curcio (2002) los estudios descriptivos “buscan indagar la incidencia y los valores en que se manifestaron

una o más variables. Presentan un panorama de una o más variables, en uno o más grupos de personas u objetos, en determinado momento” (p. 109).

También se consideró el aporte de Hernández, Collado & Lucio (2010), debido a que plantean que un estudio descriptivo “busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” p.(80). Por lo anterior se orientó la investigación según estas orientaciones, puesto que permitió abordar de manera adecuada la influencia del RED adaptativo y el cambio en la fluidez de ideas por parte de los estudiantes seleccionados.

Se reconoce que este postulado, facilita la indagación en ámbitos sociales, especialmente los educativos, que cuentan con gran cantidad de aspectos y dimensiones significativas que se pueden abordar. El reto del investigador es bastante exigente ya que debe definir las categorías de análisis pertinentes al área de estudio, plantear cómo se van a abordar estos aspectos y seleccionar la población que hará parte del proyecto.

Para lograr lo anterior, esta investigación se planteó teniendo en cuenta la conformación de dos grupos (A y B). El grupo A, usó el recurso digital adaptativo, mientras que el grupo B no usó el recurso digital adaptativo. Se analizó la información de cada grupo por separado y luego se contrastaron los resultados de ambos grupos, para evidenciar sus cambios. Esto permitió tener información significativa, sobre cómo el RED adaptivo generó influencia en los procesos de pensamiento de la población objeto de estudio.

Adicionalmente se aplicó una prueba de entrada y una prueba de salida (ver anexos 7-8 ) a los dos grupos (A – B) con el objetivo de identificar los estados iniciales y finales de la fluidez de ideas de los estudiantes, contrastando la influencia del RED adaptativo en el grupo A, que tuvo el acercamiento a la aplicación

### **6.1.3. Población – Muestra**

#### ***6.1.3.1. Población***

La población objetivo para la investigación fue de 116 estudiantes correspondientes a los grados décimo y undécimo de educación media, jornada de la tarde del I.E.D Colegio La Aurora durante el año académico 2014. Estos grupos se caracterizan por estar en un rango de edades de 14 a 18 años con estratos entre 1 y 3. Esta población asumió clases de la asignatura de Tecnología e Informática con el docente David Martínez con intensidad horaria de 90 minutos semanales. En la figura 13, se muestran los cursos que se contemplaron como población objeto de estudio.



**Figura 13.** Población objeto de estudio.

### **6.1.3.2. Muestra**

La muestra se definió mediante un muestreo intencional o por conveniencia, considerando que la cantidad de estudiantes seleccionados fue adecuada para el tipo de estudio desarrollado y el objetivo del mismo, como lo menciona Hernández (2014):

En los estudios cualitativos el tamaño de la muestra no es importante desde la perspectiva probalística, pues el interés del investigador no es generalizar los resultados del estudio a una población más amplia. Lo que se busca en la indagación cualitativa es profundidad (p.384).

A partir de lo anterior se seleccionaron dos grupos (muestra de dos cursos) para evidenciar la influencia de la aplicación del RED adaptativo, ya que el grupo A, interactuó con la aplicación, mientras que el grupo B no tuvo conocimiento ni acceso del recurso. Se eligió el grado décimo, por que contaba con dos grupos, el curso 1003 y el curso 1004. De este grado se tomaron 5 estudiantes de cada curso como muestra significativa para participar en el estudio.

Adicionalmente se definió un grupo que tuviera el primer acercamiento al RED adaptativo, para comprobar el funcionamiento de la interfaz y de los procesos adaptativos, por lo tanto se seleccionaron 5 estudiantes de grado once, con las condiciones similares a los del grupo de A y el grupo B, mediante un muestreo *intencional o por conveniencia*. Otro criterio para la selección de este grupo fue que este no tenía contacto con el grado décimo, por lo tanto no se afectó o influyó en el proceso de implementación con los estudiantes del grupo A y grupo B.

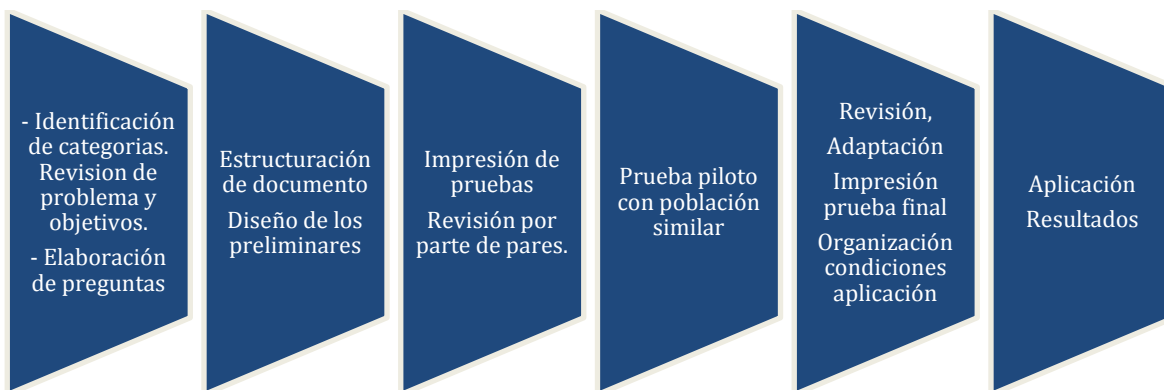
La muestra se definió de la siguiente manera:



**Figura 14.** Muestra seleccionada para el estudio.

#### 6.1.4. Técnicas e instrumentos recolección de información

El siguiente gráfico evidencia las etapas que se tuvieron en cuenta para el diseño de las entrevistas, los formularios y los instrumentos de observación.



**Figura 15.** Pasos diseño de técnicas e instrumentos.

A continuación se mencionan las técnicas e instrumentos que se aplicaron en el proceso de recolección de datos.

#### **6.1.4.1. Técnicas**

- Observación: permite un seguimiento sistematizado de la información. Se empleó la observación estructurada, no estructurada, indirecta y con apoyo de cámaras, lo que facilitó el reconocimiento de la realidad de cada sujeto de estudio durante toda la investigación. (ver anexo 6)

- Entrevista: facilita el dialogo y la exposición de puntos de vista. Se usó al final de la implementación del recurso digital adaptativo para determinar las percepciones sobre el impacto e incidencia del mismo. La entrevista aplicada fue de tipo estructurada. (Ver anexo 4)

#### **6.1.4.2. Instrumentos**

- Formato de consentimiento: aplicado al inicio de la investigación para garantizar los compromisos éticos y legales. (Ver anexo 3)

- Formulario: Se obtienen a partir de la interacción del estudiante con el recurso digital adaptativo. Se muestran en tablas y estadísticas de desempeño. (Ver anexo 11)

- Prueba de entrada – salida: este instrumento se diseñó tomando como referencia algunos elementos de la prueba PIC-J<sup>8</sup>. El instrumento desarrollado se centró en abordar únicamente el factor de fluidez de ideas, considerando una imagen y una pregunta como

---

<sup>8</sup> PIC-J: Prueba Imaginación Creativa en jóvenes. Permite identificar varios factores que componen la creatividad (Fluidez, Flexibilidad, elaboración y originalidad),



elementos disparadores de creatividad. No se tuvieron en cuenta otros factores como la elaboración, la originalidad o la flexibilidad ya que no se establecieron en este estudio. En el diseño y desarrollo de la prueba se consideraron los pasos mencionados en el numeral 6.1.4, siendo de gran aporte las sugerencias de los pares académicos. El instrumento se aplicó al iniciar y al finalizar la implementación del recurso digital adaptativo para el grupo A y el grupo B. (ver anexos 7-8)

### **6.1.5 Métodos de análisis - Procesamiento de la información**

Esta etapa de la investigación conlleva mucha rigurosidad y disciplina ya que tiene como fin organizar la información, transcribirla y categorizarla, como lo menciona Hernández (2010).

El análisis cualitativo implica organizar los datos recogidos, transcribirlos a texto cuando resulta necesario y codificarlos. La codificación tiene dos planos o niveles. Del primero, se generan unidades de significado y categorías. Del segundo, emergen temas y relaciones entre conceptos. Al final se produce teoría enraizada en los datos. (p. 406).

Por lo anterior, el estudio consideró los siguientes aspectos en el procesamiento de información:

- Categorización y codificación de la información: se definieron las unidades de análisis por medio de la división y clasificación de la información obtenida.

- Transcripción: se sistematizaron las entrevistas y formatos, de tal manera que quede el registro escrito de los diálogos y las acciones evidenciadas. Todo

quedo registrado en formatos de seguimiento codificados con los datos pertinentes.

- Software de apoyo: se empleó el programa de análisis cualitativo QDA – MINER<sup>9</sup> para facilitar la organización, estructuración y análisis de los datos. Adicionalmente la información se manipuló en forma segura y confidencial.

#### **6.1.6. Aspectos éticos de la investigación**

Basándose en las sugerencias de Bautista (2011, p.23.), se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos en la investigación:

- *Interacción con los sujetos de investigación:* Se garantizó una adecuada comunicación por medio de un lenguaje respetuoso y asertivo durante todas las etapas del estudio. Se dialogó constantemente con los estudiantes seleccionados y se solucionaron las dudas e inquietudes.

- Consentimiento informado: Los acudientes o tutores legales aprobaron la inclusión de los estudiantes en el estudio por medio del formato de consentimiento informado, en el cual se dio claridad de los objetivos, alcances, problemáticas, instrumentos y uso de la información. (Ver anexo 3)

- Respeto a los sujetos inscritos: se mencionó a los participantes que si alguno deseaba retirarse o no participar en alguna sesión se respetaría su decisión, adicionalmente se aclaró que la información obtenida en la investigación era privada y confidencial. En cuanto a la identidad de los estudiantes, éstos fueron nombrados con un código para no usar

---

<sup>9</sup> QDA MINER: programa de análisis de datos cualitativos para codificar, anotar, recuperar y analizar pequeñas y grandes colecciones de documentos e imágenes.

sus nombres. La codificación se estableció de la siguiente manera:

Codificación Grupo A	Codificación Grupo B
<ul style="list-style-type: none"><li>• E1GA</li><li>• E2GA</li><li>• E3GA</li><li>• E4GA</li><li>• E5GA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• E1GB</li><li>• E2GB</li><li>• E3GB</li><li>• E4GB</li><li>• E5GB</li></ul>

**Figura 16.** Codificación estudiantes Grupo A – Grupo B.

Los anteriores aspectos se incluyeron en los instrumentos de recolección de información para que los estudiantes y acudientes tuvieran claridad sobre el estudio, garantizando el bienestar y protección de sus participantes.

## **7. Recolección de datos**

La recolección de datos se realizó a través de la aplicación de dos pruebas, una entrevista, la interacción con el RED y la observación de la misma.

En la primera sesión se aplicó la prueba de entrada que tuvo como fin identificar el estado inicial de la fluidez de ideas en los estudiantes del grupo A y del grupo B, con lo cual se desarrolló el primer objetivo específico de la investigación. La prueba se implementó a los 10 estudiantes seleccionados, en un tiempo individual de diez minutos, distribuidos en cinco minutos para cada punto de la prueba. (Ver anexo 7)

En la segunda sesión se implementó el RED adaptativo con el grupo A. Cada estudiante interactuó en forma individual con la aplicación y desarrolló el reto planteado. La información de desempeño quedó registrada en un formulario. (Ver anexo 11)

En la tercera sesión se implementó por segunda vez el RED adaptativo con el grupo A nuevamente. Cada estudiante interactuó con la aplicación en forma individual pero simultáneamente en el mismo espacio con el resto de los compañeros. La información de desempeño quedó registrada en un formulario. (Ver anexo 11)

En la cuarta sesión se realizó la prueba de salida (Ver anexo 8) a los estudiantes del grupo A y grupo B, teniendo en cuenta las mismas consideraciones de la primera sesión. La información recolectada aportó al tercer objetivo específico.

Finalmente, en la última sesión se desarrolló la entrevista a los estudiantes del grupo A, considerando las categorías de análisis planteadas en el documento (ver anexo 4). Los datos suministrados permitieron evidenciar aspectos significativos para la investigación, producto de la percepción de los participantes después de usar el RED adaptativo.

## **8. Análisis de Resultados**

En esta sección se muestra la información obtenida luego del análisis de la prueba de entrada, prueba de salida, resultados del RED adaptativo, entrevistas y observación. Durante este proceso se procuró organizar la información de manera clara y sencilla para

dar respuesta a la pregunta de investigación y a sus objetivos. Se tuvieron en cuenta las categorías de análisis apriori y emergente, que surgieron a partir del marco referencial y del análisis en el programa QDA Miner de los datos recolectados.

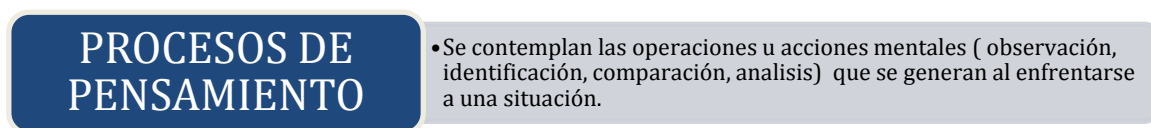
### 8.1. Planteamiento categorías de análisis

El proceso de análisis se planteó a partir de seis categorías apriori y una categoría emergente. Las primeras cinco categorías parten del análisis de la información referencial, en donde se contemplan de la siguiente forma:

RED (Recurso educativo digital)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Son los elementos que hacen parte del juego. Los componenetes de la interfaz. (Diseño, gráficos, navegación).</li> </ul>
ADAPTATIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Es el apoyo que da el sistema al usuario a partir de su interacción con el juego. Reconoce dos aspectos, el tiempo de respuesta y la inactividad de escritura</li> </ul>
MOTIVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Son las actitudes y el comportamiento que evidencia el estudiante frente al uso del juego.</li> </ul>
ESTRATEGIAS CREATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Es la influencia de la teoría de los sombreros y las estrategias creativas.</li> </ul>
CONOCIMIENTOS PREVIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Es la información que conoce el estudiante sobre el reto planteado.</li> </ul>
ESTILO DE APRENDIZAJE (Según procesamiento información)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Prioridad que da un usuario al tipo de información (visual - auditiva) que le es mas significativa o funcional para solucionar la situación planteada.</li> </ul>

**Figura 17.** Categorías a priori

Adicional a partir del proceso de análisis de la información mediante la segmentación y la codificación surgió una categoría adicional que se abordó así:



**Figura 18.** Categoría emergente

## **8.2. Análisis de las pruebas de entrada - salida.**

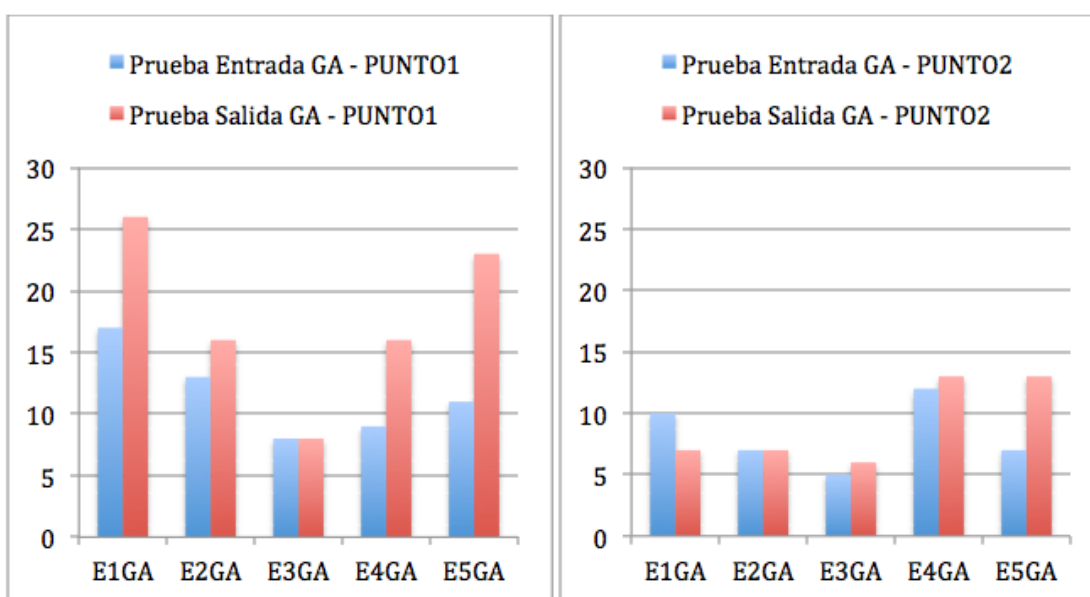
Este instrumento se implementó al iniciar la investigación, aplicándose a los 5 estudiantes del grupo A y los 5 estudiantes del grupo B simultáneamente. Cada estudiante dispuso de diez minutos para solucionar la prueba. El primer punto de esta, correspondió a la interpretación de una imagen y el planteamiento de la mayor cantidad de aspectos que esta sugería. El segundo punto correspondió a la interpretación de una pregunta y el planteamiento de la mayor cantidad de respuestas sobre la misma.

Como se mencionó con anterioridad, en esta prueba se valoró únicamente *el factor de fluidez de ideas*, dando un puntaje de uno para cada respuesta planteada, de tal forma que esta información se toma para el análisis. A continuación se muestra el análisis hecho sobre los resultados de los dos grupos. Primero se presenta la información de cada grupo por separado y luego se contrasta entre sí.

El análisis inició con el cálculo del promedio de desempeño de cada grupo (A-B). Este promedio se halló sumando la cantidad de respuestas de cada estudiante en cada

prueba y luego dividiéndolo entre el número de estudiantes (ver anexo 9).

Después se calculó el *porcentaje de cambio*, el cual se obtuvo al restar el promedio final del promedio inicial (ver anexo 9). Si el resultado era positivo se evidenciaba una mejora en la habilidad de fluidez de ideas, mientras que si el valor resultaba negativo se consideraba una disminución en la habilidad de la fluidez de ideas.



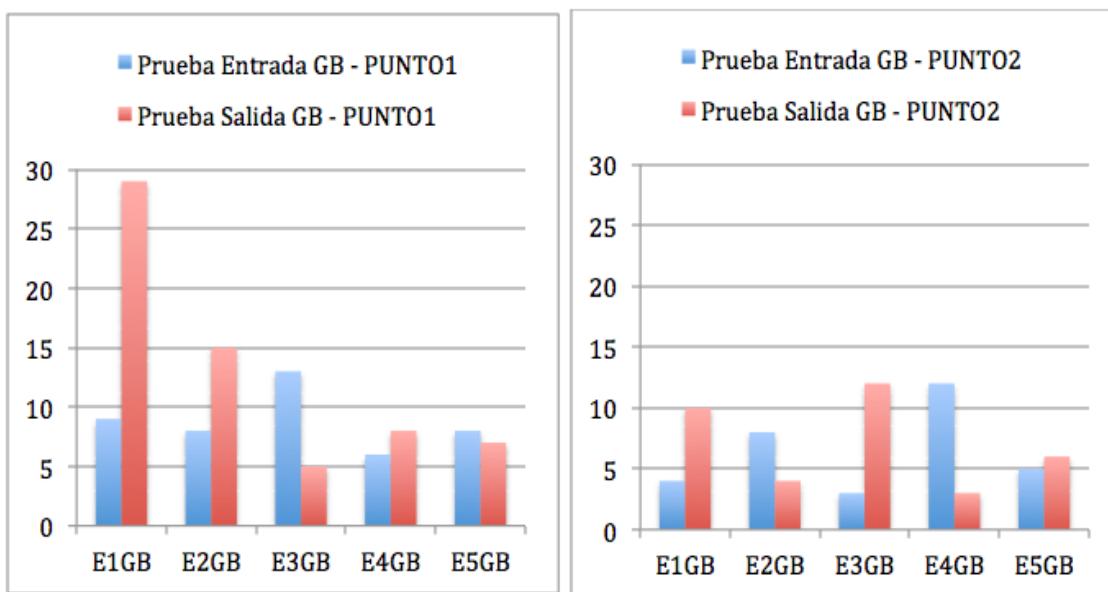
**Figura 19.** Resultados prueba de entrada y salida. Punto 1 – 2. Grupo A.

A partir de los resultados del grupo A (grupo que interactuó con el RED adaptativo) en las dos pruebas y en los dos puntos (gráfica 19), se muestra que hubo un aumento en la fluidez de ideas, ya que se evidencian en los datos un cambio positivo. Para el punto uno se evidenció un porcentaje de mejora del 53% y para el punto dos un porcentaje de mejora del 12% (ver anexo 9). Lo anterior permite interpretar que la implementación del RED adaptativo en el grupo A, fue positiva, debido a que sus resultados reflejan un apoyo en el

desarrollo de la fluidez de ideas, afectando a todos los integrantes en forma equitativa.

También se destaca que el punto uno de interpretación figurativa presentó un cambio más favorable que el punto dos de interpretación textual, lo que evidencia que los estudiantes se inclinan por un estilo de aprendizaje (procesamiento de la información) más visual.

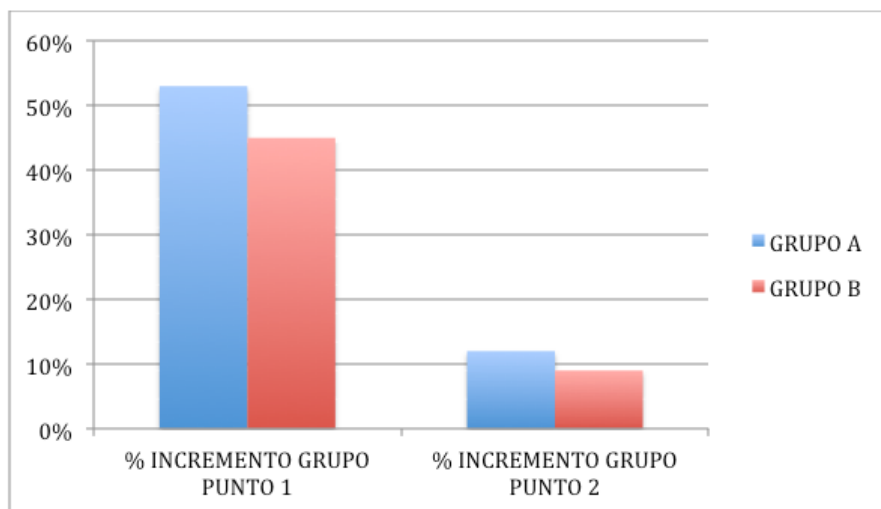
De este grupo A, se resalta el caso del estudiante E5GA, quien tuvo un aumento significativo en los dos puntos de las pruebas, su promedio fue de 109% para el primer punto y de 86% para el segundo punto (ver anexo 9). Este porcentaje se halló teniendo en cuenta que el resultado de la prueba de entrada era el 100% para cada estudiante, luego mediante una regla de tres simple, considerando el resultado de la prueba de salida se calculó el porcentaje de aumento o disminución en el desempeño. Esta información demostró que fue notable el cambio que presentó el estudiante.





**Figura 20.** Resultados prueba de entrada y salida. Punto 1 – 2. Grupo B.

Para el grupo B (grupo que no interactuó con el RED adaptativo), los resultados también fueron favorables, ya que se dio un aumento entre las pruebas (gráfica 20). Para el punto uno se obtuvo un incremento del 45% y para el punto dos un incremento del 9%, sin embargo al realizar un análisis más detallado se identifica que los estudiantes E2GB, E3GB, E4GB y E5GB, presentaron una disminución en sus resultados individuales en alguno de los dos puntos, no obstante el estudiante E1GB, fue el que impulsó el desempeño del grupo B, ya que en el primer punto obtuvo un incremento del 222% y el segundo punto 150%, lo que influyó positivamente el desempeño general. Este grupo no tuvo contacto con el RED adaptativo por lo tanto se considera que no hubo factores que influyeran en su desempeño, de tal forma que su nivel de fluidez de ideas es irregular.



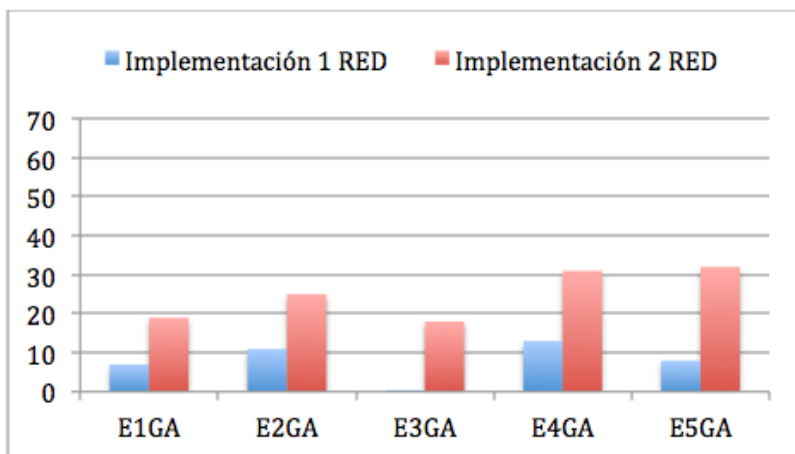
**Figura 21.** Comparación porcentaje de incremento del grupo A – Grupo B.

Finalmente se compara el desempeño del grupo A y del grupo B. A partir de la gráfica 21. Se logra identificar que el grupo A tuvo un mejor desempeño en su fluidez de

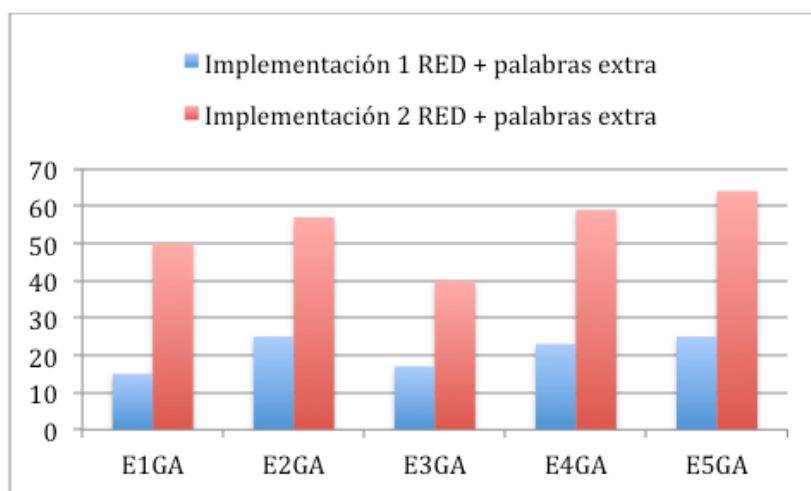
ideas tanto en el punto uno como en el punto dos, lo cual se debe a la vinculación del grupo A con el uso del RED adaptivo, que influyó positivamente en los resultados. El grupo B no tuvo acceso al RED adaptativo y mostró puntajes más bajos que otro grupo A, siendo menor su habilidad en la fluidez de ideas.

### **8.3 Análisis aplicación red adaptativo**

Para iniciar se explica cómo se obtuvieron los resultados de los estudiantes después de usar el RED adaptativo. La aplicación cuenta con una base de datos inicial que contiene las palabras correctas para solucionar el reto, de tal forma que cuando el usuario digita una palabra, esta es validada por el sistema y se otorga un puntaje de uno, si es acertado el término. Al terminar el reto se genera un informe con la cantidad de palabras acertadas y todas las palabras que fueron digitadas a pesar de tener errores de ortografía o no estar contempladas en la base de datos inicial. Esta información se muestra a continuación, en la gráfica 22 se definen los resultados validados por el sistema y que se informan al usuario al finalizar la ejecución de la aplicación. En la gráfica 23, se muestran los resultados que se obtienen de la suma de palabras correctas validadas por el sistema y las palabras extras verificadas por el docente, que no se tuvieron en cuenta en los resultados iniciales.



**Figura 22.** Resultados fluidez de ideas en las dos implementaciones RED - Grupo A



**Figura 23.** Resultados fluidez de ideas con palabras extra en las dos implementaciones RED - Grupo A

Considerando los datos de las dos gráficas se evidencia que en la primera sesión el desempeño fue bajo, puesto que los puntajes son inferiores en contraste con la segunda aplicación en donde el desempeño es superior ya que los puntajes aumentaron notablemente.

Adicionalmente el contraste entre las dos gráficas muestra que se dio un avance en la fluidez de ideas de los participantes más amplio en la gráfica 23, de lo presentado

inicialmente en la gráfica 22, ya que el incluir las respuestas adicionales muestra realmente las habilidades de los estudiantes debido a que se basa en todas las opciones que aporta el usuario sin restricción a la gramática. En la gráfica 23 se identifica que todos los estudiantes aumentaron más del doble su desempeño en la fluidez de ideas, demostrando un avance en su pensamiento creativo. Al calcular el promedio del puntaje de todo el grupo, se obtiene un aumento del 320% para la gráfica 22 y un aumento del 257% para la gráfica 23. Este promedio se obtiene al comparar los resultados de la implementación uno contra la implementación dos. Se destaca también que todos los estudiantes del grupo A, mostraron aumentos por encima del 100% (ver anexo 10), lo que demuestra un avance muy significativo en la habilidad de fluidez de ideas.

#### **8.4 Análisis de implementación**

A continuación se analizan algunos aspectos que se identificaron en el proceso de observación de la implementación 1 y de la implementación 2, que influyeron ampliamente en los resultados dados anteriormente.

##### **8.4.1. Implementación 1**

La primera aplicación del RED adaptivo se realizó en forma individual y aislada del resto del grupo; cada estudiante ingresó a la sala de sistemas e interactuó con la aplicación, a partir de lo cual se analizaron los siguientes aspectos:

- Interacción con RED adaptativo.

En el abordaje inicial del RED adaptativo hubo confusión frente al proceso de registro y navegación. Los estudiantes E1GA, E3GA y E5GA preguntaron en varias ocasiones que debían hacer, lo cual generó un poco de desinterés en ellos. Se identificó que la densidad de información dada en la explicación inicial y los tamaños de la aplicación pudieron influir en este comportamiento. En el análisis de las entrevistas se amplía este aspecto.

El estudiante E3GA recorrió el menú de instrucciones de manera rápida y superficial, sin detallar las condiciones del reto, lo que afectó su puntaje, puesto que no logro acertar las respuestas en esta sesión. Esto se vio ratificado en la entrevista donde el usuario afirmó que no realizó una lectura adecuada del tutorial de la aplicación.

Las ayudas dadas por la aplicación funcionaron correctamente, ya que se presentaron de acuerdo al tiempo y a la asertividad de las respuestas de los usuarios, no obstante debido a la poca atención que se dio a las instrucciones no se comprendió completamente el sentido de los mensajes de apoyo (texto, imagen y sonido). Se destaca que a pesar de esta situación los mensajes auditivos y gráficos impactaron más en los usuarios, ya que promovía su atención en los mismos. La anterior condición se ve respaldada en el análisis de la observación y de la entrevista.

En cuanto al icono del cerebro (rendimiento creativo), no se observó un aporte significativo a los usuarios, ya que al darse un desempeño tan bajo, su funcionamiento no

se percibió claramente, mostrándolo en transparencia. Se recuerda que este elemento se dispuso para que el usuario observara su desempeño de fluidez de ideas, mostrando un cerebro que reacciona activamente al identificarse una amplia interacción con la aplicación. (Ver apartado descripción del RED adaptativo)

Sobre la ruleta de los 6 sombreros presente en la aplicación, se observó que los estudiantes E1GA, E2GA, E3GA y E5GA, la contemplaron y mostraron interés frente a su movimiento, sin embargo no fue claro si se reconoció su función. El objetivo de la ruleta era indicar a los usuarios que tipo pista aparecería según un sombrero en particular, no obstante al ser automático y no poder ser modificado por los estudiantes, su funcionamiento paso a un segundo plano. A partir de la observación y la entrevista se identificó que el estudiante E4GA, asumió que podía afectar el funcionamiento de esta y constantemente realizó clic sobre la misma, sin embargo no obtuvo respuesta por que esta automatizado su funcionamiento.

También se reconoce que los diagramas de navegación adaptativa (ver anexo 1 – anexo 2), apoyaron eficientemente a los usuarios, ya que su funcionamiento fue correcto debido a que se mostraron las ayudas en los tiempos y condiciones de desempeño programadas. Los puntajes no fueron tan significativos como se tenía previsto en la primera sesión, sin embargo se reitera la influencia de otros factores que limitaron el desempeño de los estudiantes.

Finalmente se evidencia la importancia de la base de datos inicial que contiene las palabras acertadas para el reto, ya que se identificaron varias respuestas correctas y el

sistema no las reconoció por que en la base de datos no se encontraban dichos términos. A partir de lo cual se dio la opción en la aplicación de agregar nuevas palabras y que el docente las validará, complementando de esta manera el desempeño del RED adaptativo al ofrecer mayores alternativas de respuesta.

- Reacciones durante el uso del RED adaptativo:

Todos los estudiantes iniciaron con una actitud de motivación por explorar el RED adaptativo, sin embargo como se mencionó anteriormente la densidad de la información introductoria impactó de tal manera que se evidenció un poco de frustración en este lapso de la práctica, tanto que el estudiante E3GA no se detuvo a leer las indicaciones sino que optó por jugar inmediatamente.

Durante el espacio de ejecución del reto se evidenció un lenguaje corporal particular. En los primeros dos minutos aproximadamente, los estudiantes E1GA, E2GA, E4GA y E5GA asumieron una postura tranquila y analítica de la situación propuesta, sin embargo al intensificarse las alertas de palabras incorrectas y la disminución del tiempo, estos cambiaron a una postura más tensa e impaciente, reflejada en los movimientos de las manos, de los ojos y de la fisonomía del rostro. El estudiante E3GA fue particular puesto que desde que inició el reto demostró tensión e intranquilidad; las palabras que proponía no correspondían con las condiciones planteadas inicialmente, de tal forma que se evidenciaba su frustración al no poder obtener puntos, afectándolo corporalmente de tal forma que sus manos se movían constantemente y exclamaba palabras de desaliento. Estas reacciones están relacionadas con los momentos de bloqueo, en los cuales factores externos

influyen para que los individuos no generen ideas.

Se destaca que a pesar de presentarse las anteriores condiciones los estudiantes estuvieron pendientes de las ayudas (auditivas, gráficas y textuales) en todo momento, lo que disminuía un poco la ansiedad, porque se daba la oportunidad de superar el reto, siendo un factor de apoyo.

También se observó la influencia de los estímulos (error- acierto) que se daban en la aplicación durante el reto. Estos afectaron el desempeño de los estudiantes, puesto que al escuchar y observar un indicador de felicitación (puntaje – animación – mensaje) se eleva su motivación, lo que permite afrontar el reto con ánimo, mientras que el indicador de falla o equivocación (sonido corneta) provoca en el usuario tensión, lo que afecta su desempeño ya que este no se concentra por la angustia.

#### **8.4.2. Implementación 2**

La segunda sesión de implementación del RED adaptivo se desarrolló de manera individual pero con todos los estudiantes en un mismo lugar simultáneamente, lo que permitió evidenciar otros comportamientos adicionales. Se reconoce que el desempeño en conjunto fue mejor, ya que los estudiantes no solo estuvieron pendientes de sus puntajes sino del de los otros compañeros también, evidenciando el sentido de competitividad de cada uno. Se destaca también que los resultados aumentaron ampliamente, demostrando un mayor interés por el reto y por las ayudas dadas. Los aspectos significativos que se



identificaron en esta sesión son los siguientes:

#### Interacción con el RED adaptativo

- En esta implementación todos los estudiantes fueron más receptivos y estuvieron más atentos a las instrucciones dadas en la aplicación. Se evidenció una gran motivación, debido a que con anterioridad los estudiantes dialogaron de su experiencia y de sus estrategias para afrontar el reto.

- Se evidenció que los estudiantes eran más receptivos con las ayudas visuales y sonoras, ya que las pistas textuales les parecían confusas. Situación que se reafirmó en el proceso de observación y entrevista con los estudiantes.

- Debido al alto rendimiento que se demostró por parte de los estudiantes en esta sesión se logró observar en la aplicación, el icono del cerebro (rendimiento creativo), el cual apoyó visualmente el desempeño de los usuarios.

- En cuanto a la ruleta de los seis sombreros, esta fue asumida nuevamente como un elemento secundario. Los estudiantes centraban su atención en las ayudas.

- La base de datos de respuestas actualizada permitió que los estudiantes tuvieran más opciones de acierto, lo que mejoró su actitud frente al reto. Aunque hubo nuevas palabras en el informe de términos, el complementar la base de datos después de cada sesión mejora el desempeño de la aplicación y beneficia al usuario.

#### - Reacciones durante el uso del RED adaptativo:

Los estudiantes demostraron motivación durante toda la sesión. Se observó gran interés y esfuerzo en el tiempo que duro el reto.

Las reacciones de angustia y tensión se presentaron alrededor del cuarto minuto, sin embargo se observó que no fueron tan intensas como en la primera implementación. El nivel de agrado de los estudiantes en esta sesión fue amplio ya que se observaba su satisfacción al mejorar su puntaje anterior.

- El uso de las ayudas y estímulos (auditivos y visuales) influyó positivamente en el desempeño de los estudiantes, debido a que se evidenció mayor atención y concentración en cada mensaje de este tipo.

## **8.5. Análisis Entrevista**

El diálogo con los estudiantes, por medio de la entrevista, fue muy enriquecedor ya que permitió reconocer varios aspectos que no se identificaron con los anteriores instrumentos.

### **Categoría red**

El recurso educativo digital se desarrolló considerando varios elementos de forma y contenido, los cuales influyen en el desempeño del usuario. Entre mayor sea la cohesión de forma y contenido el RED cumplirá mejor con el objetivo por el cual se diseñó, por lo tanto se indagó en los estudiantes sobre su percepción frente a la interfaz y el desempeño de la misma.

En general se identificó que el RED tuvo buena aceptación, en la entrevista 2 del 19 de Noviembre, el estudiante E1GA comentó “Es una buena aplicación”, reiteró “ Si es una buena aplicación ” y finalmente el mismo usuario afirmó “Todo estaba muy bien. Todo estaba muy bien elaborado, las ayudas y las instrucciones”, adicional el resto de los usuarios complementaron así, entrevista 1 del 19 de Noviembre, el estudiante E5GA “el recurso fue muy bueno”, “Pues bien de qué pues explica cada cosa como que si lo deja claro pues para el que lee”; entrevista 3 del 19 de Noviembre, el estudiante E4GA menciona “pues la aplicación estuvo muy buena porque nos explicaba las herramientas y las ayudas y el juego todo estaba muy bien elaborado. Toda la aplicación” y “le enseñaban a uno el puntaje, las ayudas, los sombreritos que eran como ayudas que representaban sentimientos, ayudas reales, fantásticas y en sí.”; entrevista 5 del 19 de noviembre, el estudiante E2GA afirma “me pareció muy buena”.

Solo el estudiante E3GA, de la entrevista 4 del 19 de noviembre expresó su insatisfacción frente al recurso, “cuando lo vi, no sabía qué hacer, no sabía cómo se utilizaba”, su comentario se debe a que este usuario no leyó las instrucciones de uso, no obstante en una respuesta posterior contrastó su afirmación mencionando “me sorprendió porque...es algo muy común.. y me pareció chévere”.

En conclusión se determinó que el proceso de diseño del RED adaptativo fue efectivo, ya que la percepción fue positiva, frente a su funcionamiento y su interfaz. En la primera implementación se presentaron algunas dificultades debido a la cantidad de información dada en la explicación inicial, sin embargo en la implementación posterior los estudiantes realizaron una exploración más detallada, logrando hacer uso adecuado de la

aplicación, ya que reconocieron que era indispensable leer las instrucciones para comprender su funcionamiento.

### **Categoría adaptatividad**

Esta categoría abarca el análisis de cómo el RED apoya al usuario en términos de dar las ayudas en los momentos indicados, ya sea por tiempo sin digitar o por respuesta incorrecta. Se hace referencia a la realimentación adaptativa, la cual apoya al usuario según sus particularidades de desempeño.

Frente a lo anterior los usuarios consideraron lo siguiente: entrevista 3 de noviembre 19, el estudiante E4GA afirmó “A parte las ayudas aparecían muy oportunamente cuando uno ya no sabía que verbos o que objetos escribir más” y complementó “Si llegaron en el momento adecuado”, el estudiante E5GA de la entrevista 1 de noviembre 19, también complementó “porque cuando a mí me llegaban las ayudas era cuando pues ya la imaginación la tenía muy baja, como que no me salía nada para escribir. Entonces esas ayudas ayudaron bastante”, adicional el estudiante E1GA de la entrevista 2 de noviembre 19, reiteró “Por qué llegaba como el momento en que uno no estaba preparado, ya a uno se le había ido todo, entonces llegaban como las ayudas”.

Por lo anterior se evidencia que el aporte adaptativo fue eficiente, considerando los comentarios de los estudiantes y sus puntajes finales, es pertinente reconocer que no fue una aplicación estática, sino que permitió que cada usuario contará con el apoyo adecuado

en el momento oportuno, reiterando la importancia de incluir este aspecto en el diseño de recursos digitales puesto que se promueve una mejor interacción y acompañamiento.

También hay que considerar el tiempo que duró el juego, puesto que al ser tan breve (cinco minutos), los estudiantes requerían de más apoyo en su desempeño, como se menciona en el formato de observación 2, se presentaron bloqueos creativos a los dos minutos, evidenciándose tensión y estrés frente al reto, por lo tanto si no se hubiese preparado un sistema de realimentación automático, la actitud del estudiante frente al uso del recurso hubiera sido de desinterés y rechazo, no obstante los usuarios se sintieron cómodos con la estructura planteada.

### **Categoría motivación**

Esta categoría fue compleja de identificar, sin embargo se realizó su análisis a partir de las actitudes y emociones que los usuarios evidenciaron durante el uso del recurso, lo que permitió dar orientaciones significativas al respecto. En términos generales se encontró que los estudiantes transitaban por dos estados principales, la motivación o interés por solucionar el reto y la angustia o “nervios” que se generaban al no proponer rápidamente una respuesta acertada. Para la primera condición el estudiante E5GA de la entrevista 1 de noviembre 19 menciona “como más motivante para hacerla” y complementa “Como un afán por que se me salieran ideas, eee muy divertido uno como que se entusiasma en escribir más y más preguntas”, también el estudiante E2GA de la entrevista 5 respondió “me sorprendió porque...es algo no muy común.. y me pareció chévere”,

adicional en los dos formatos de observación constantemente se hace alusión a las actitudes de interés y sorpresa que demostraban los estudiantes al usar el RED.

Para la segunda condición se reconoce que hubo mayor cantidad de comentarios frente a esta, por ejemplo el estudiante E3GA de la entrevista 4 de noviembre 19 menciona “Nervios. No saber que digitar y pues un poco de adrenalina por decirlo así, por no saber que digitar y que el tiempo iba corriendo” con lo cual reconoce que el tener que solucionar un problema en ese lapso de tiempo fue un reto que generaba tensión. Así lo reafirma el estudiante E2GA de la entrevista 5 de noviembre 19 al comentar “había veces en que no sabía que escribir y pues me daba nervios” y el estudiante E5GA de la entrevista 1 de noviembre 19 menciona “Pues de pronto por nervios o algo así, si lo bajaba a uno la fluidez de ideas pero...”.

Se evidencia que estas emociones se presentaron inicialmente más intensas, sin embargo a partir de la práctica se lograron controlar con el fin de cumplir con el reto; complementa el estudiante E2GA de la entrevista 5 de noviembre 19 “me sorprendió porque...es algo no muy común.. y me pareció chévere”, lo que ratifica que los estudiantes se divirtieron a pesar de sentir tensión.

### **Categoría estrategias creativas**

En esta categoría se tuvieron en cuenta las estrategias creativas aplicadas en el RED para apoyar la fluidez de ideas. Se destaca que la estrategia de los 6 sombreros

planteada en la ruleta no fue observada ni comprendida por la mayoría de los participantes. El estudiante E3GA de la entrevista 4 de noviembre 19, alude a ese aspecto así “No. La verdad no entendía para que servían los sombreros”; el estudiante E2GA de la entrevista 5 de noviembre 19 también asume que “Pues no se la ruleta comenzaba a girar y según eso daba como una respuesta y ya”, ratificando el estudiante E1GA de la entrevista 2 comentó “la verdad yo no la entendía”.

Lo anterior revela que no fue clara la intensión de esta función y se contempló de manera superficial. Solo el estudiante E4GA de la entrevista 3 de noviembre 19, leyó con detenimiento el tutorial y por eso al momento de responder dio una apreciación muy cercana, “eran como ayudas que representaban sentimientos, ayudas reales, fantásticas y en sí”.

Un hallazgo muy significativo surgió de esta categoría, el estudiante E5GA de la entrevista 1 de noviembre 19, describió de manera detallada como logró crear una estrategia particular para afrontar el caso, primero comenta “miraba a las personas y depende de sus movimientos o lo que hacían los que estaban a mi alrededor pues de ahí yo sacaba estrategias para bajar la manzana del árbol”, y luego complementa “yo veía como así a mi alrededor y miraba como que las personas que hacían y eso. Y pues eso era lo que pues yo me imaginaba que se podía hacer en el árbol. Y pues eso era lo que yo hacía”.

Lo anterior aporta en gran medida, ya que el estudiante en otros comentarios alude a que es una persona que no tiene muchas ideas, siendo positivo el cambio demostrado, en donde no solo se promovió la fluidez de ideas sino que también se aportó al proceso metacognitivo de hacer conciencia del aprendizaje y de las estrategias particulares que

adopta un individuo frente a una situación.

En cuanto a la pertinencia del reto, fue una estrategia creativa adecuada, ya que actuó como tópico generativo y como estrategia de desarrollo de pensamiento. Los usuarios comentaron que fue una situación que los puso a pensar y a mejorar su aporte de ideas, debido a que era una situación real (fácil), pero que después de un tiempo se tornaba difícil el proceso por el tiempo y la cantidad de respuestas dadas.

El estudiante E4GA de la entrevista 3 de noviembre 19, mencionó que “un reto muy bueno, pero a la vez sencillo y difícil, porque uno piensa que es muy fácil pero después de escribir muchos verbos y muchas cosas u objetos con los cuales uno puede bajar después de un cierto tiempo uno ya... pues ya es un poco difícil por qué ya no se le ocurre como muchas opciones”, también el estudiante E3GA de la entrevista 4 de noviembre 19 complemento 2 “Pues a la vez como fácil y a la vez difícil, porque en mi caso se me venían los mismos verbos y objetos para poder bajar una manzana de un árbol. Y pues cuando me di cuenta que no se podía digitar los mismos verbos, pues no se venía nada más a la mente. Y entonces estaba también un poco dificultoso”.

### **Categoría conocimientos previos**

En esta categoría se abordó la extensión de ideas que se tenían sobre la situación planteada. Se indagó que palabras eran las más recurrentes y usadas por los estudiantes del grupo A en cada implementación, lo cual se identificó en la base de datos de la aplicación y



en las entrevistas a cada usuario. A partir de lo anterior se reconoció lo siguiente:

A pesar de darse la posibilidad de usar objetos en la solución del problema los usuarios optaron por digitar más verbos, a lo que ellos justificaban en términos de ser lo que conocían normalmente. Por ejemplo el estudiante E4GA de la entrevista 3 de noviembre 19 expresó “yo creería que son los más comunes en el vocabulario de uno, los que uno más utiliza día a día”, así mismo el estudiante E1GA de la entrevista 2 comentó “Si como los verbos que más uno utiliza, trepar, agarrar” y el estudiante E4GA de la entrevista 3 explicó “Pues más verbos como subir, agarrar, trepar, escalar”, por lo tanto se evidencia que no es muy amplia la información que se cuenta sobre el tema en términos de acciones que se pueden realizar, posiblemente el estar inmerso en un ambiente de ciudad se limita este conocimiento, puesto que un estudiante de un ambiente rural puede plantear más opciones a partir de sus vivencias.

### **Categoría procesos de pensamiento**

Esta categoría partió de considerarse solo como un proceso creativo y se amplió su connotación, para que incluyera varias acciones mentales (observación, comparación, análisis y resolución de problemas) evidenciadas en las sesiones de implementación y en los comentarios dados por los estudiantes en las entrevistas. Por ejemplo el estudiante E1GA de la entrevista 2 de noviembre 19 comenta “lo pone a uno como a pensar, como para mirar como uno puede desarrollar las actividades cuando uno no está preparado.”, el estudiante E3GA de la entrevista 4 de noviembre 19 propone que “Es muy bueno porque

lo pone a uno a pensar a pensar mucho y uno que podría hacer en ese caso.”, por lo tanto los estudiantes son conscientes que para dar solución a una situación se debe acudir a un proceso de pensamiento amplio , el cual estará compuesto por varias acciones mentales que permitan afrontar esa problemática.

También se identificó que los estudiantes son reflexivos sobre su proceso de pensamiento, por ejemplo el estudiante E5GA de la entrevista 1 de noviembre 19 mencionó “yo soy un hombre como que piensa muy poco, o sea me baso en lo que ya tengo como en mi imaginación y eso. Y pues este juego me hizo como que pensar un poco más. Como que esforzarme un poco más en pensar cosas nuevas”. Lo anterior permite destacar que son importantes los procesos metacognitivos en donde el estudiante es consciente de sus aprendizajes y de sus procesos mentales, considerando que el aporte del RED adaptativo facilitó este desarrollo.

Para finalizar esta categoría, los usuarios comentaron que efectivamente el juego les permitió desarrollar la creatividad, el estudiante E2GA de la entrevista 5 del 19 de noviembre lo menciona “me ayudo a mí, a ser mucho más creativa”, así mismo el estudiante E4GA de la entrevista 3 de noviembre 19 lo complementa “para desarrollar la creatividad y así nos ayudaría un poquito más a la concentración como nosotros estudiantes en diferentes materias.”

## **Categoría estilos de aprendizaje**

En esta categoría se abordó el tipo de información que facilita al estudiante la solución del reto, considerando que los usuarios emplean canales particulares para procesar la información, como lo son el auditivo o el visual. Los estudiantes se inclinaron por las imágenes, como lo confirma el estudiante E2GA de la entrevista 5 de noviembre 19, quien comenta “más que todo las imágenes” y el estudiante E5GA de la entrevista 1 de noviembre 19, que afirma “Sobre todo me basaba en las imágenes que me salían o las ayudas abajito de los sombreros”, lo cual evidencia que fue más fácil interpretar las ilustraciones para proponer nuevas opciones de respuesta.

Se presentó también que en segundo lugar los sonidos fueron útiles, el estudiante E2GA de la entrevista 5 de noviembre 19 afirmó “Los sonidos fueron buenos, me ayudaron en algunas ocasiones” y el estudiante E1GA de la entrevista 2 de noviembre 19 complementó respondiendo, “Las dos ayudaban. Por los golpes uno podía deducir que era golpear y por las imágenes, le mostraban una acción y era más fácil. Creo que las dos estaban bien.”, demostrando que en parte los estudiantes lograron identificar algunos sonidos.

Finalmente en último lugar se encontraron los textos, a los cuales se referían así: el estudiante E1GA de la entrevista 2 de noviembre 19, “No ese si no pareció porque no me ayudo en nada los textos.”, el estudiante E4GA de la entrevista 3 de noviembre 19 sostiene que “pero fueron muy confusas porque respecto a los textos que aparecían ahí, pues lo confundían un poquito, pero las imágenes eran como muy buenas”. Se justifica esta

reacción debido a que la redacción de los textos fue compleja y al tenerse un tiempo tan reducido era difícil para los estudiantes comprender el mensaje dado.

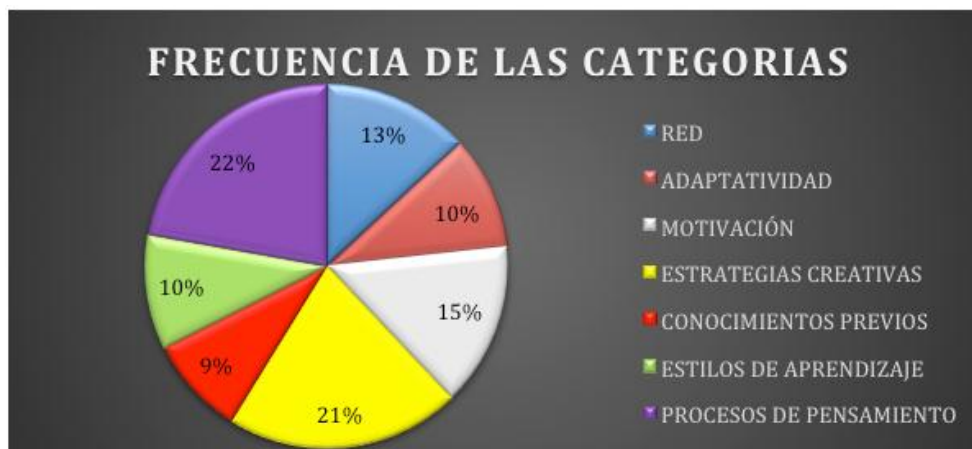
El análisis de todos los instrumentos de recolección de datos fue significativo, debido a que se lograron identificar aspectos importantes para la investigación. Se destaca que hubo un cambio en los niveles de la fluidez de ideas de los estudiantes, que se ratificó en los resultados de la prueba de entrada, la prueba de salida y la implementación del RED adaptivo. Adicionalmente la opinión de los estudiantes en las entrevistas, frente a la percepción de su proceso creativo fue positiva, lo que aporta notablemente a las conclusiones de este estudio.

## **8.6. Triangulación**

A partir del análisis de los resultados obtenidos a través de los instrumentos y las técnicas de recolección de información usados en este estudio, se logró reconocer la influencia de un RED adaptativo en la fluidez de ideas. Primero las pruebas de entrada – salida y los puntajes del RED permitieron tener una evidencia sobre el cambio en la fluidez de ideas de los participantes, segundo el proceso de observación facilitó identificar varios comportamientos y actitudes frente al RED y la entrevista complementó la información obtenida, ya que proporcionó las opiniones sobre la experiencia personal de los estudiantes del grupo A frente a la aplicación y a su proceso creativo.

La información recolectada se analizó mediante el programa QDA Miner, el cual

permitió definir *la frecuencia* de las categorías planteadas a partir de la segmentación y análisis de los datos obtenidos. A continuación se muestra la gráfica 24, con las siete categorías definidas de manera apriori y emergente, considerando la influencia que tuvieron en el estudio.



**Figura 24.** Frecuencia de las categorías de análisis.

#### **8.4.1. Categoría procesos de pensamiento**

Se inicia con el análisis de la categoría procesos de pensamiento, la cual fue bastante significativa en el estudio, ya que surgió como una categoría emergente, evidenciando la influencia que tuvo el RED adaptivo en los estudiantes del grupo A. Los integrantes de este grupo, mencionaron continuamente cómo la aplicación los hizo “pensar”, exigiendo sus habilidades de pensamiento para solucionar el reto, por lo tanto se reconoce que el aporte de este RED adaptivo fue pertinente según sus objetivos de diseño.

Adicionalmente se evidenció en la observación el esfuerzo que debían realizar los estudiantes al enfrentarse al problema planteado, ya que estos al centrar su atención en el

reto mostraban signos concentración y análisis. Este esfuerzo de pensamiento se ve reflejado en los resultados de las pruebas y en los puntajes de la aplicación, que demostraron una mejora en su proceso de pensamiento.

Por lo anterior se considera que se contribuyó al fortalecimiento de las habilidades de pensamiento superior (crear – idear), lo que apoya el reto de la educación para el siglo XXI, como lo menciona Churches (2009) en su taxonomía de Bloom para la era digital, las habilidades de pensamiento de orden superior, como el *crear* e *idear* son indispensables para el contexto digital y la sociedad del conocimiento.

Hay que resaltar que uno de los aspectos más significativos dados en este estudio y en el abordaje de la categoría de análisis procesos de pensamiento, fue reconocer la evidencia del desarrollo de procesos metacognitivos<sup>10</sup> por parte de los estudiantes. El estudiante E3GA, en la entrevista expuso su manera de solucionar el reto y cómo en la segunda implementación fue consiente de las estrategias particulares para mejorar su fluidez de ideas. Lo anterior se debió a que

Lo anterior es fundamental para mejorar el aprendizaje, puesto que los individuos reconocen autónomamente cómo pueden aprender mejor, seleccionando las estrategias más pertinentes para su estilo de aprendizaje y ritmo de aprendizaje. Según Baker (citado por González, 1996) “la principal fuente de evidencias sobre las destrezas metacognoscitivas de una persona está constituida por los reportes verbales que dicha

---

<sup>10</sup> Metacognición: reflexión sobre los propios procesos cognitivos que busca hacer conciencia de la manera de pensar y de cómo potenciar el aprendizaje.

persona proporciona”(p.10). Adicionalmente González (1996) reitera la importancia de “contrastar evidencia conductual con evidencia verbal, expresiones faciales y gestos” (p. 10). Lo que en el presente estudio fue grabado y observado por el investigador, ratificando que sí se dieron esos procesos cognitivos.

#### **8.4.2. Categoría estrategias creativas**

Ahora se aborda la categoría de estrategias creativas, la cual es central en el estudio debido a su aporte significativo. Se inicia con el análisis de la influencia de la estrategia *6 sombreros*, que evidenció dos impactos:

El primero relacionado con el icono de la ruleta presente en la interfaz, ya que su uso no fue tan claro para los estudiantes, como se mencionó en el apartado de las entrevistas, los usuarios contemplaron el icono, sin embargo no lograron interpretar su función, tanto que el estudiante E2GA pensó que era un elemento interactivo, que podía ser alterado. Se considera que esta situación pudo deberse al escaso tiempo que se disponía para cumplir con el reto, lo que dificultaba el reconocimiento de la estrategia planteada, ya que los usuarios centraban la atención en analizar la situación problemática y no tanto en la estrategia dada en la ruleta de los 6 sombreros. Según el proceso de observación fue claro que todos los estudiantes miraban la ruleta, pero se fijaban más en los mensajes de apoyo (texto – imágenes) presentados en la parte inferior de la ruleta.

El segundo tuvo que ver con el planteamiento y clasificación de las ayudas (ver

anexo 12 -13) a partir de la clasificación de *los sombreros*<sup>11</sup> de Edward de Bono y los PO<sup>12</sup>, lo que permitió dar diversas miradas al reto, logrando que los estudiantes pudieran contemplar variedad de campos, áreas o situaciones, factibles de ser usadas para la solución del problema planteado. Lo que ratifica De Bono (1986), estas estrategias (6 sombreros –PO) permitieron que los individuos mejoren sus procesos pensamiento debido a varios aspectos: uno fue tomar distancia del ego de cada usuario, ya que se fomentó el abordaje de nuevas opciones sin restricción de la visión personal, otro, el lograr orientar la atención desde seis miradas diferentes sobre un mismo problema, facilitando una apertura de pensamiento y finalmente el contemplar unas condiciones particulares para afrontar un reto, ya que los estudiantes diferenciaron las ayudas dadas. Lo anterior se evidencia en los resultados de las pruebas, los puntajes del RED adaptativo y más aún en las entrevistas realizadas en donde se reconoce la influencia de las estrategia creativas.

Se aplicó también la estrategia Brain storming<sup>13</sup>, como recurso para la producción de ideas. Esta técnica fue central en la aplicación ya que permitió a los estudiantes proponer infinidad de opciones frente a una situación problémica particular. Se observó que facilitó la expresión de forma libre, autónoma y creativa. En las entrevistas los estudiantes afirmaron que el reto fue sencillo, sin embargo llega un momento en el cual se presentan bloqueos creativos, por lo tanto se disminuye la fluidez de ideas, no obstante se presenta las ayudas que permiten superar esta situación y retomar la lluvia de ideas.

---

<sup>11</sup> Estrategias 6 Sombreros de Edward de Bono: se define el sombrero blanco, el sombrero negro, el sombrero azul, el sombrero verde, el sombrero amarillo y el sombrero rojo de acuerdo a un tipo de comportamiento que debe asumir el individuo.

<sup>12</sup> PO: Estrategias creativa, centrada en las provocaciones.

<sup>13</sup> Brain storming (lluvia de ideas): estrategia creativa que permite generar la mayor cantidad de ideas sobre un tema o problema.



### **8.4.3. Categoría motivación**

Se continúa con el análisis de la categoría motivación, la cual se reconoció como fundamental para asumir el proceso creativo. A partir de la observación de las dos implementaciones se identificó que este factor mejora notablemente la fluidez de ideas, puesto que aumenta la confianza y la seguridad, permitiendo una adecuada disposición para ejecutar la tarea propuesta. Como lo menciona Amabile (1983) “La motivación intrínseca es propicia para la creatividad, pero la motivación extrínseca es perjudicial. Parece que cuando las personas son principalmente motivadas para hacer alguna actividad creativa por su interés y el disfrute de esta actividad, puede ser más creativo de lo que son cuando está motivado principalmente por una meta impuesta por otros” (p.15). En las entrevistas los estudiantes afirmaron que la aplicación fue “divertida” y “chévere”, lo que demuestra su motivación frente al uso del RED adaptativo.

Se evidenció también que los estudiantes mostraron algunas reacciones de tensión y nervios, debido a la presión del tiempo y del bloqueo creativo, lo cual afectó negativamente su desempeño y su motivación. Las ayudas jugaron un papel importante, puesto que fueron recursos que ayudaban a recuperar la motivación debido a la oportunidad que tenían los usuarios de contemplar otras opciones de solución. En la observación también se identificó que las animaciones y el mensaje de felicitación generado por acertar una palabra, producía satisfacción en el estudiante, motivándolo a seguir con más ánimo en el reto.

#### 8.4.4. Categoría Recurso educativo digital (RED)

Ahora se contempla el análisis de la categoría Recurso educativo digital, en la cual se reconoció un diseño acertado, desde la parte operativa y la parte pedagógica, debido a varias consideraciones. En primer lugar, los usuarios comentaron que la aplicación era “buena”, les agradó la interfaz, las ayudas y su desempeño, puesto que se ajustaba a sus necesidades; sin embargo se aclara que no todos los mensajes de apoyo aportaron 100% a la solución del reto, debido a que cada estudiante particularizaba su interpretación. En segundo lugar, durante las implementaciones se observó que la aplicación se ajustó al rendimiento del usuario, ya que el sistema complementó el proceso mediante mensajes de apoyo (texto, auditivo, gráfico) frente a la evidencia de respuestas incorrectas o al identificarse demora en digitar. En tercer lugar porque se cumplió con los requisitos planteados por el Ministerio de Educación de Colombia frente al diseño de los REDA<sup>14</sup>. A continuación se describen los aspectos que se tuvieron en cuenta:

- *Educativo*: el recurso se planteó considerando objetivos pedagógicos que promovieron el desarrollo de la habilidad creativa (fluidez de ideas).
- *Digitales*: Se dispone de una aplicación complemente digital, que integra diversos elementos de programación y multimedia (texto, imágenes, audios, animaciones).
- *Abierto*: el recurso está disponible en un sitio web abierto sin restricción de acceso. Cualquier persona puede ingresar y hacer uso de la aplicación.
- *Usable*: se garantiza una adecuada interacción con el usuario. Se cuenta con una interfaz sencilla y fácil de usar.

---

<sup>14</sup> REDA: Recurso educativo digital abierto.

- *Interoperable*: para usar el recurso es necesario solamente una red de internet. Se puede implementar en diversos ambientes digitales.

Finalmente se reconoce que se aplicó la tecnología con un fin más amplio que el operativo, centrando su funcionamiento en objetivos pedagógicos y didácticos, como lo menciona Avalos (2013) “la Tecnología en las instituciones escolares no debe tomarse como un fin en sí mismo, sino como una herramienta más de aprendizaje”(p.2).

#### **8.4.5. Categoría adaptatividad**

En cuanto a esta categoría se identificó que es indispensable incorporar la adaptatividad en cualquier recurso digital, debido que facilita los procesos de aprendizaje y desarrollo de habilidades en los usuarios. Se destaca que la adaptatividad puede ser incorporada de diversas formas, según el perfil del usuario, el proceso de navegación, el tipo de contenido o el desempeño del usuario, de tal forma que en este proyecto se orientó a partir de dos mapas de navegación que apoyaban el desempeño del usuario en términos de tiempos de respuesta y términos acertados, lo que permitió obtener resultados positivos frente al apoyo del usuario en su proceso de pensamiento. Los mapas facilitaron la validación de la información dada por cada estudiante y su posterior realimentación con mensajes, imágenes y sonidos.

Los estudiantes reconocieron la importancia de este sistema, debido a que en sus comentarios afirmaron que las ayudas llegaron el momento oportuno y con la información

pertinente, especialmente en los lapsos de bloqueo, porque les ayudaba a superar la ansiedad, la frustración y la disminución creativa.

Considerando lo anterior, se reconoce que se realizó una adecuada orientación del RED adaptativo en términos de realimentación adaptativa, ya que se ajusta a los planteamientos de Brusilovsky (2002), quien afirma que las tecnologías adaptativas se pueden observar según tres aspectos:

- Adaptatividad de selección de contenido: Cuando el usuario obtiene una página el sistema puede mostrar el contenido adaptativamente.

- Adaptatividad de soporte de navegación: cuando el usuario navega entre los ítems seleccionados el sistema puede manipular los links para proveer un apoyo adaptativo en la navegación.

- Adaptatividad de presentación: Cuando el usuario busca información relevante, el sistema puede seleccionar y priorizar los datos más importantes. (p.32)

Adicionalmente, se aporta a la realimentación constante del usuario, ya que la aplicación valida el comportamiento del estudiante durante toda su interacción con el sistema y se adapta a las necesidades del usuario. Como lo afirma Brusilovsky (2003):

El Sistemas Hipermedia Adaptativo (AH) construye un modelo de las metas, preferencias y conocimientos de cada usuario individual y usa este modelo en toda la interacción con el usuario, con el fin de adaptarse a las necesidades de ese usuario. (p.1)

#### **8.4.6. Categoría estilos de aprendizaje**

Sobre la categoría de estilos de aprendizaje se halló que estos afectan notablemente el proceso de pensamiento y la fluidez de ideas, debido a que en tres instrumentos se evidencio esta particularidad. Primero en las pruebas de entrada y salida de ambos grupos (A-B), se identificó una amplia diferencia entre los resultados del primer punto y el segundo punto, es de recordar que el primero correspondía a la interpretación de una imagen y el segundo al análisis de una pregunta (textual). Se concluyó que las imágenes permitieron una mejor fluidez de ideas debido a que se obtuvieron más respuestas en el primer punto.

Segundo en la observación de las dos implementaciones se identificó que los usuarios eran más receptivos a imágenes y sonidos, respondiendo de manera más rápida a estos estímulos, ya que su interpretación era más ágil que la obtenida a partir de los textos de ayuda.

Tercero en las entrevistas se ratificó esta situación, ya que los estudiantes afirmaron que hubo ayudas que fueron más asertivas que otras, se destacó que las más pertinentes eran las imágenes, luego los sonidos y finalmente los textos, pues eran difíciles de interpretar.

A partir de lo anterior se puede complementar el análisis de esta categoría, al retomar los aportes de Dunn & Dunn (1993) sobre el tema. Para estos autores, el estilo de aprendizaje “es la manera como los estudiantes comienzan a concentrarse en el proceso de internalizar y recordar información”(p.8). Estos estilos de aprendizaje involucran también varios aspectos, se plantea que para el procesamiento de la información los individuos usan

canales particulares, definiendo tres tipos de canales: el tipo visual (privilegia este medio para identificar información, abstraerla y procesarla de manera eficiente), el tipo auditivo, (reconoce por preferir este canal para identificar y memorizar información) y finalmente el tipo kinestésico (asocia la información con sensaciones y movimientos) (Dunn & Dunn, 2005).

Considerando lo anterior se establece que el RED adaptativo apoyó los estilos de aprendizaje de los estudiante, en particular los visuales y auditivos, ya que ofreció ayudas a través de estos canales permitiendo un mejor desempeño en la aplicación. Lo que se ratifica en las entrevistas y en el proceso de observación de este estudio.

#### **8.4.7. Categoría conocimientos previos.**

Para finalizar se aborda la categoría de conocimientos previos, la cual no tuvo mucha incidencia según el análisis de frecuencia dado mediante la segmentación y su análisis en el programa QDA Miner, no obstante en la práctica, se considera que afecta notablemente el proceso creativo. Los estudiantes afirmaron en las entrevistas, que conocían algunas palabras adecuadas para solucionar el problema planteado, sin embargo llegaba un momento en el cual no se les ocurrían más opciones. La anterior situación generó nervios y tensión, lo que disminuyó la fluidez de ideas en los estudiantes, no obstante, las ayudas creativas permitieron superar esa disposición de bloqueo creativo.

Según Amabile (1988), las habilidades relevantes del domino, corresponde a los conocimientos particulares de un campo de estudio y que estos son la materia prima individual para la productividad creativa, ya que al conocer más sobre un ámbito, es más sencillo abordar problemáticas sobre el mismo. Lo anterior se ve reflejado en el uso de la

aplicación ya que en las observaciones y en las entrevistas se identificó que la situación problemática, a pesar de ser típica en un país agrícola como Colombia, no es tan fácil de abordar por parte de los estudiantes. Fue positivo el lograr superar esta dificultad a través de imágenes, sonidos y textos que promovieran la creatividad para solucionar el reto presentado.

## 9. Conclusiones

El análisis de la información recopilada a través de los instrumentos, las técnicas y los referentes teóricos, permitió plantear las siguientes conclusiones:

En primer lugar, se evidenció un cambio positivo en la habilidad de fluidez de ideas de los estudiantes seleccionados después de hacer uso del RED adaptativo (Ver figura 22 - 23) (Ver anexo 10), demostrando el aporte de la aplicación digital, de las estrategias creativas, los estilos de aprendizaje y la adaptatividad en los procesos creativos. De este cambio se destaca que:

Inicialmente se identificaron bajos niveles en la fluidez de ideas de los estudiantes de los dos grupos seleccionados (A-B) de acuerdo a la prueba de entrada que se aplicó (Ver figura 19 – 20) . Fueron pocas las respuestas dadas frente al tiempo destinado para la solución de los puntos planteados en la prueba. Sin embargo el grupo A, presentó un mejor estado inicial que el grupo B, siendo significativo que los estudiantes del primer grupo muestran algunas características creativas particulares por lo tanto fueron seleccionados por conveniencia para usar el RED adaptativo. Como lo menciona Salas (citado por López & Navarro, 2010), las personas creativas se distinguen por ser originales, persistentes, con motivación intrínseca, disciplina de trabajo, independencia de juicio y sensibilidad a los problemas; por lo tanto se ratificó que la selección de los estudiantes fue acertada, puesto que efectivamente poseían algunas de estas características, siendo evidentes sus rasgos creativos.



Otro aspecto que sobresale, es que en las pruebas (entrada – salida) se dieron mejores resultados en la fluidez de ideas, para el punto uno (interpretación de una imagen), que para el punto dos (interpretación textual - pregunta), en ambos grupos, lo que determina que los estudiantes tienen una mayor inclinación por el estilo de aprendizaje visual. Lo anterior lo corrobora Piscitelli (citado por Ávalos, 2013) al proponer que los nativos digitales prefieren el *universo gráfico* más que el *textual* y dominan el ámbito multimedia. Adicionalmente el investigador Parra (2010) concluye en su estudio, que la población seleccionada también se inclina más por las imágenes que por los textos y que esta situación puede tener relación con el acentuado y constante uso de las nuevas tecnologías móviles y los recursos digitales actuales, que inciden notablemente en la percepción visual de los individuos. Por lo anterior es importante considerar las particulares de los estudiantes (estilos de aprendizaje – perfiles de usuario), debido a que esto promueve un mejor proceso de aprendizaje y desarrollo de habilidades de pensamiento, que se potencializan por medio de estrategias didácticas y creativas pertinentes facilitando el abordaje de la información y su transformación en un conocimiento fluido y flexible, con el objetivo final de transitar en la sociedad del siglo XXI y ser ciudadanos activos. En conclusión es indispensable asumir una nueva mirada frente a los procesos educativos, como lo reitera Ávalos “pensar nuevamente el aprendizaje, la enseñanza, la comunicación y la cultura, además de las nuevas tecnologías que ya nos acompañan por doquier”(p.40).

El último aspecto que resalta, son los resultados de la fluidez de ideas del Grupo A tras la implementación del recurso educativo digital, puesto que muestran un avance

notable en esta habilidad de los estudiantes. La información analizada demostró que: en la prueba de salida, el primer punto tuvo un incremento del 53% y el segundo punto tuvo un incremento del 12%. El contraste de los puntajes obtenidos en las dos implementaciones del RED adaptativo, identificó un incremento del 257%, siendo bastante significativo este avance, puesto que se reitera el aporte de la aplicación y sus recursos. Finalmente en el proceso de observación se reconoció un cambio favorable en la actitud creativa, ya que en la primera implementación todos los estudiantes presentaron aproximadamente a los dos minutos, reacciones de tensión, bloqueo y frustración al no poder solucionar el reto planteado, sin embargo en la segunda implementación se mejoró notablemente su actitud ya que se reconoció más motivación, paciencia y una mejor interpretación de las ayudas.

Lo anterior se ve soportado en la descripción de una persona creativa, que realiza Dabdoub (2010), ya que menciona que este individuo “genera gran cantidad de ideas, es curioso, cuestiona la realidad, mantiene su mente abierta, utiliza su imaginación, desafía las ideas viejas, maneja la ansiedad frente a lo incierto y aprende del error” (p.28). Siendo todas estas, características que se identificaron en los estudiantes al finalizar el estudio. Se aclara que el cambio en los procesos creativos se dio en todos los participantes del estudio, no obstante algunos demostraron un avance mayor al de otros.

En segundo lugar, se evidenció que el RED adaptativo usado, influyó positivamente en el desarrollo de la habilidad creativa para generar ideas, siendo un logro significativo de esta investigación, puesto que reconoció el aporte de la tecnología a los

procesos educativos, como lo menciona Ávalos (2013) el fin de la tecnología no debe ser solo su implementación sino aportar a los procesos de enseñanza – aprendizaje. Adicionalmente el autor reitera la importancia de que “los docentes del siglo XXI transformen las tecnologías digitales en herramientas que estimulen la adaptación, colaboración e innovación” (p.105). A partir de esto se concluye que el docente debe asumir una disposición más comprometida hacia la actualización y la incorporación de las TIC en el aula, ya que se debe contextualizar a los estudiantes en la sociedad de la información y el conocimiento, fomentando una alfabetización digital (Gros y Contreras, 2006) y una ciudadanía digital (Ávalos, 2013) que faciliten una educación más innovadora.

Es importante también destacar que la tecnología se debe ajustar a las necesidades y particularidades de cada usuario, por lo tanto cobra validez incorporar procesos adaptativos en los RED. Como se realizó en este estudio, al incluir dos mapas de navegación adaptativa, que permitieron al sistema realimentar particularmente a cada usuario, trascendiendo la visión de “talla única” en el diseño de aplicaciones, ya que se apoyó el desempeño y estilo de aprendizaje de cada usuario, lo que repercutió en un mejor desarrollo de la fluidez de ideas, por parte de los estudiantes.

En tercer lugar, a partir de la implementación del RED adaptativo, se reconocieron algunos aspectos indispensables que debe poseer una aplicación que contribuya al desarrollo del proceso de fluidez de ideas. A continuación se explicará cada uno:

- *Diseño de la interfaz*: se requiere de una interfaz sencilla y llamativa, para que los estudiantes mantengan una disposición de interés. Es necesario indicar las instrucciones de uso en forma concreta y dinámica, ya que los textos amplios generan actitudes de desinterés y desmotivación. Se recomienda considerar el tamaño y ubicación de los botones para que los usuarios tengan una navegación adecuada. Sobre este ámbito también se destaca que es acertado definir un tipo de diseño instruccional para orientar el diseño y producción del red, porque al seguir sus etapas se promueve la creación de un recurso educativo eficaz y efectivo que aporte a los procesos de aprendizaje (Ministerio de Educación Nacional y Universidad de Antioquía, 2009, párr. 1). En el caso de este estudio seleccionar el diseño instruccional ADDIE<sup>15</sup> contribuyó notablemente a cumplir los objetivos planteados para la elaboración del RED.

- *Adaptatividad*: el uso de sistemas adaptativos garantiza un manejo pertinente del contenido y una realimentación constante para cada usuario en particular. Esto genera motivación por las situaciones propuestas, ya que los individuos mantienen la atención y son conscientes de que la aplicación les brindaba apoyo de acuerdo a sus lapsos de bloqueo creativo. El sistema de manera adaptativa debe presentar los mensajes de ayuda cuando detecta dificultades en el usuario. Esto debido a largos tiempos de falta de interacción con el sistema o en situaciones donde se plantean propuestas incorrectas frente al reto asignado.

---

<sup>15</sup> ADDIE: es un tipo de diseño instruccional que consta de 5 etapas: el análisis, el diseño, el desarrollo, la implementación y la evaluación continua.

- *Estrategias creativas*: la aplicación de diversas estrategias para el desarrollo de la fluidez de ideas en el sistema promueve en los usuarios avances significativos. La influencia de las estrategias brain storming y los seis sombreros es positiva, debido a que la primera brinda la posibilidad de explorar muchas ideas sin restricciones y la segunda apoya el proceso creativo, al facilitar mensajes de provocación creativa, que inspira otras respuestas viables para solucionar el reto. Como lo confirma De Bono (1993) “el uso y la práctica de las técnicas del pensamiento lateral permiten aumentar la capacidad creadora, además de sustituir un estímulo para concepción de nuevas ideas” (p.59).

- *Estilos de aprendizaje* (procesamiento de información): considerar el apoyo creativo mediante imágenes, sonidos y textos influye en forma positiva en el reto y en la actitud de los usuarios. También se demostró que las imágenes y los sonidos inciden de forma más efectiva que los textos en el desarrollo de la fluidez de ideas, ya que los procesos de abstracción a través de estos canales de información se mostraron más rápidos en su procesamiento e interpretación que en el textual.

- *Intencionalidad pedagógica – didáctica*: el RED adaptativo debe tener objetivos pedagógicos – didácticos claros desde su planteamiento, lo que se ve reflejado en su funcionamiento y en su contribución al proceso creativo (fluidez de ideas).

Finalmente, en cuarto lugar, las entrevistas, permitieron conocer la percepción de los estudiantes acerca de su proceso creativo, su proceso de pensamiento y su desempeño en la fluidez de ideas, tras usar el RED adaptativo. La opinión de los estudiantes se centró en cuatro aspectos significativos:

- Se identificó un avance en el proceso creativo personal. Los estudiantes mencionaron que fue evidente el progreso en sus habilidades para generar ideas, por que lograron mejores resultados en la última implementación y en la prueba de salida. Se demostró una influencia positiva de las estrategias creativas y del apoyo digital adaptativo.

- Hubo conciencia sobre el proceso de pensamiento personal. Los estudiantes comentaron que el RED adaptativo y el reto planteado, permitieron mejorar su manera de pensar, ya que sus ideas fueron más fluidas y diversas. Se reconoce que el afianzar los procesos de pensamiento como la observación, la comparación, la relación y el análisis aportan significativamente a la solución de problemas y la generación de ideas.

- Se reconocieron estrategias personales de creatividad. Los estudiantes indicaron que lograron definir estrategias creativas particulares para solucionar el reto, ya que estas les daban opciones adicionales para desempeñarse mejor en la aplicación.

- Importancia de la motivación. Los estudiantes señalaron que fue divertida la experiencia y fue agradable asumir el reto.

Lo anterior, permite reconocer la importancia de la metacognición en el desarrollo de las habilidades creativas, ya que los estudiantes, al hacer conciencia de su proceso cognitivo en situaciones problémicas, logran mejorar su fluidez de ideas, identificando estrategias para dar el mayor número de respuestas de acuerdo a las condiciones planteadas.

De esta manera se promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento y procesos de aprendizaje autónomo. Según Ugartetxea (2001) la metacognición juega un papel fundamental en los procesos de educativos, ya que permite al estudiante hacerse responsable y consiente de su aprendizaje, facilitando el reconocimiento de las estrategias que funcionaron o no en el desarrollo de una actividad particular, de tal forma que se logra un mejor desempeño en futuras situaciones. Así mismo Costa (1984) reitera que a partir de este proceso metacognitivo se puede “reflexionar y evaluar la productividad de nuestro propio pensamiento”(p.57). Lo anterior ratifica por que fue significativo el que los estudiantes logran identificar sus estrategias y procesos metacognitivos. En complemento, Cardelle-Elawar & De Acedo (2006) mencionan “la Metacognición regula activamente la cognición, la emoción y la conducta de las personas, que a través de estos procesos alcanzan mejores ejecuciones” (p.120). En conclusión se evidencia la importancia de estos procesos en el ámbito educativo, ya que potencia el aprendizaje autónomo, mejora la motivación y potencia la habilidad de resolución de problemas mediante una mayor fluidez de ideas.

También se identifica el papel de la motivación en los procesos creativos, ya que los estudiantes reconocieron que la actividad propuesta en el RED adaptativo fue un reto, que les exigió, generando en ellos interés y esfuerzo, mejorando notablemente su nivel de fluidez de ideas en cada implementación. Según Sánchez (2010) “las personas serán más creativas cuando se sientan motivadas, fundamentalmente, por el interés, el disfrute, la satisfacción y el desafío del trabajo” (p.91). Adicionalmente Dabdoub (2010) menciona que “tomar conciencia de estos estados emocionales permite *administrarlos* mejor durante el proceso de generación de ideas”(p.28). A partir de esto, se concluye que es indispensable

proponer una interfaz llamativa y una actividad didáctica pertinente que promueva la motivación de los usuarios.

Para finalizar se retoma la frase de un estudiante que enmarca los alcances y objetivos de esta investigación, “yo soy un hombre como que piensa muy poco, o sea me baso en lo que ya tengo como en mi imaginación y eso. Y pues este juego me hizo como que pensar un poco más. Como que esforzarme un poco más en pensar cosas nuevas”. Se identifica claramente que el estudiante logró mejorar su fluidez de ideas y su pensamiento creativo, dando cuenta de un proceso que aunque no muy extenso, fue de gran aporte para el aprendizaje del estudiante, ya que estas habilidades no se utilizan solo en el área de T&I, sino que son habilidades transversales a cualquier campo del conocimiento y más aún, son indispensables para el nuevo contexto de la sociedad, en donde las condiciones están en constante cambio, como afirma Gardner (2005) se requiere de una *mente creativa* para el futuro inmediato.

En conclusión es indispensable potenciar los procesos de pensamiento y los procesos creativos por medio de la práctica, como lo menciona De Sánchez (2002)

Para lograr la habilidad de aplicar el proceso de manera efectiva es necesario practicarlo hasta lograr el hábito de utilizarlo, en forma natural y espontánea, en variedad de situaciones y contextos, adaptándolo de acuerdo a los requerimientos de la tarea. (p.14)

Siendo lo anterior de vital importancia para que los estudiantes logren enfrentar las situaciones que se presentan en sus contextos y realidades de una manera más adecuada y efectiva.



## 10. PROSPECTIVA

- Se considera importante continuar con investigaciones sobre creatividad y adaptatividad, ya que son áreas indispensables para el nuevo contexto mundial. Cada día se evidencia más la necesidad de mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje en el campo educativo, por lo tanto el abordar nuevos ámbitos, permite generar nuevas estrategias y tener una mirada más amplia en la formación de las nuevas generaciones.

- Aplicar el RED adaptativo en otros grados y con otras poblaciones para evidenciar nuevos aportes al estudio de la fluidez de ideas en el campo educativo. La formación en habilidades creativas se debe contemplar en todos los niveles, debido a que es un aspecto innato al ser humano, pero que en muchas ocasiones se deja de lado, considerando que cada persona lo desarrolla autónomamente, sin embargo es claro que se debe potenciar desde la niñez, para que en la etapa adulta se cuenten con mejores procesos creativos. Se considera que el RED adaptativo funcionará en grados en donde se cuente con un manejo lecto – escritor básico, ya que el sistema registra palabras pertinentes al reto, siendo sencillo su uso por parte de usuarios con estas habilidades.

- Socializar la experiencia con diversos docentes, no solo del área de T&I. Es indispensable que la investigación no se quede en solo una experiencia de aula o colegio, sino que se debe dar a conocer en diversos espacios académicos, en donde el diálogo con otros

profesionales permita compartir opiniones e ideas, que aporten a la reflexión sobre la creatividad y los RED adaptivos.

- Promover la conformación de una red distrital y nacional sobre pedagogía y didáctica para el siglo XXI, en donde se contemplen las necesidades de la educación colombiana y las mejores opciones formativas para nuestro contexto por medio de la incorporación de las TIC y los procesos creativos.

- Generar espacios de exploración creativa en todos los ciclos de la institución educativa, ya que estos, permitirán un desarrollo más amplio de las habilidades de pensamiento y de la fluidez de ideas necesarias para la solución de problemas y diversas situaciones que se ven abocados los estudiantes en su contexto y realidad.

## 11. APRENDIZAJES

El abordar un proyecto de investigación sistemático y riguroso, fue un gran reto ya que permitió desarrollar varias habilidades, principalmente en el manejo adecuado y eficiente de la información. Se reconoce los siguientes aportes en este aspecto:

A partir de una búsqueda minuciosa y extensa por varias fuentes de información (bases de datos, bibliotecas, centros académicos) se logró analizar y contextualizar cada referencia con relación al tema de investigación, aportando un gran conocimiento teórico frente a los temas indagados.

La aplicación de instrumentos de recolección de datos y la posterior sistematización de la información obtenida, permitió realizar un proceso de segmentación, categorización y codificación, logrando organizar los datos en forma adecuada. Lo anterior contribuyó a mejorar las habilidades en el procesamiento de grandes cantidades de información.

El análisis de la información por medio de la triangulación de los datos de los diversos instrumentos y la conformación de redes semánticas, fomentó en el investigador la habilidad de análisis, síntesis y argumentación.

La exploración de nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje como los recursos educativos adaptativos fue significativa para el proceso de actualización pedagógica y didáctica del investigador ya que da una visión más amplia de los recursos. Adicionalmente fue satisfactorio obtener resultados positivos frente al uso de la Tecnología, no como fin, sino como medio para potenciar el pensamiento y mejorar la producción creativa.

Asumir un tema complejo como la creatividad, permitió conocer varios autores, técnicas, estrategias y fundamentos que complementaran el proceso pedagógico y didáctico, de tal forma que se potencien las prácticas educativas en este ámbito.

## 12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 12.1. Artículos

- Akbulut, Y., & Cardak, C. S. (2012). Adaptive educational hypermedia accommodating learning styles: A content analysis of publications from 2000 to 2011. *Computers & Education*, 58(2), 835-842. Recuperado de:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511002521>
- Amabile, T. M. (1988). A model of creativity and innovation in organizations. *Research in organizational behavior*, 10(1), 123-167. Recuperado de:  
[http://web.mit.edu/curhan/www/docs/Articles/15341\\_Readings/Group\\_Performance/Amabile\\_A\\_Model\\_of\\_CreativityOrg.Beh\\_v10\\_pp123-167.pdf](http://web.mit.edu/curhan/www/docs/Articles/15341_Readings/Group_Performance/Amabile_A_Model_of_CreativityOrg.Beh_v10_pp123-167.pdf)
- Anwar, M. N., Aness, M., Khizar, A., Naseer, M., & Muhammad, G. (2012). Relationship of creative thinking with the academic achievements of secondary school students. *International Interdisciplinary Journal of Education*, 1(3), 44-47. Recuperado de :  
[http://71.18.94.156/IIJE\\_01\\_03\\_12.pdf](http://71.18.94.156/IIJE_01_03_12.pdf)
- Artola, T., Ancillo, I., Barraca, J., Mosteiro, P., & Pina, J. (2004). PIC, Prueba de Imaginación Creativa. Madrid: TEA Ediciones.
- Ávalos, M. (2013). ¿Cómo integrar las TIC en la escuela del siglo XXI? De clemencia a las tableta. Buenos aires, Argentina: Editorial Biblos.  
<http://www.mdp.edu.ar/humanidades/pedagogia/jornadas/jprof2013/comunicaciones/122.pdf>
- Barbot, B., Besançon, M., & Lubart, T. I. (2011). Assessing creativity in the classroom. *The Open Education Journal*, 4(58-66). Recuperado de:  
[http://webpage.pace.edu/bbarbot/Site/publications/BBEYTAL2011\\_TOEDUJ.pdf](http://webpage.pace.edu/bbarbot/Site/publications/BBEYTAL2011_TOEDUJ.pdf)

- Belloch, C. (2012). Diseño instruccional. Unidad de Tecnología Educativa, Universidad de Valencia. Recuperado de: <http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1MXBYRSF8-1Y2JTP7-RM/EVA4.pdf>
- Burgos, D., Tattersall, C., & Koper, R. (2007). How to represent adaptation in e-learning with IMS learning design. *Interactive Learning Environments*, 15(2), 161–170. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10494820701343736#.VfncKItECfA>
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive Hypermedia, 87–110. Recuperado de: <http://www.umuai.org/anniversary/brusilovsky-umuai-2001.pdf>
- Brusilovsky, P., & Maybury, M. T. (2002). FROM ADAPTIVE HYPERMEDIA TO THE ADAPTIVE WEB. *Communications Of The ACM*, 45(5), 30-33. Recuperado de: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.unisabana.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=e797510b-5dee-4f73-83d3-e5d199109e99%40sessionmgr110&vid=2&hid=107>
- Brusilovsky, P. (2003). Adaptive navigation support in educational hypermedia: the role of student knowledge level and the case for meta-adaptation. *British Journal Of Educational Technology*, 34(4), 487-497. Recuperado de: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.unisabana.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=1ed0c324-52e8-49a3-a249-949dcbf4676e%40sessionmgr111&vid=2&hid=107>
- Cardelle-Elawar, M., & De Acedo Lizárraga, M. S. (2006). LA METACOGNICIÓN APLICADA A LA EMOCIÓN. (Spanish). *Psicología Educativa*, 12(2), 107-121. Recuperado de: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.unisabana.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=f608c8b7-40c2-4e56-9dda-1101b9b5b198%40sessionmgr115&vid=3&hid=123>
- Churches, A. (2009). Taxonomía de Bloom para la era digital. Eduteka. Recuperado de: [http://uvsfajardo.sld.cu/sites/uvsfajardo.sld.cu/files/taxonomia\\_de\\_bloom\\_para\\_la\\_era\\_digital.pdf](http://uvsfajardo.sld.cu/sites/uvsfajardo.sld.cu/files/taxonomia_de_bloom_para_la_era_digital.pdf)

- Corbalán, J., & Limiñana, R. M. (2010). El genio en una botella. El test CREA , las preguntas y la creatividad . Introducción al monográfico “ El test CREA , inteligencia creativa ”, 26, 197–205. Recuperado de: <https://digitum.um.es/jspui/handle/10201/14467>
- Costa, A. L. (1984) Mediating the Metacognitive (Mimeo). Association for Supervision and Curriculum Development. Recuperado de:  
[http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed\\_lead/el\\_198411\\_costa.pdf](http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_198411_costa.pdf)
- Craft, A. (2003). The limits to creativity in education: Dilemmas for the educator. *British journal of educational studies*, 51(2), 113-127. Recuperado de:  
[http://www.jstor.org/stable/3122416?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/3122416?seq=1#page_scan_tab_contents)
- Graf, S., Liu, T. C., Chen, N. S., & Yang, S. J. (2009). Learning styles and cognitive traits– Their relationship and its benefits in web-based educational systems. *Computers in Human Behavior*, 25(6), 1280-1289. Recuperado de:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563209001095>
- Cronbach, L. J. (1957). The two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist*, 12(11), 671–684. Recuperado de: <http://psycnet.apa.org/psycinfo/1959-02450-001>
- Delors, J. (2013). Los cuatro pilares de la educación. *Galileo*, (23). Recuperado de:  
<http://192.188.48.56/ojs/index.php/galileo/article/view/169>
- De Sánchez, M. A. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista electrónica de investigación educativa*. Recuperado de: <http://redie.uabc.mx/index.php/redie/article/view/55>
- Díaz, E. (2012). Estilos de aprendizaje. 5to. Número• Julio-Diciembre 2012. Recuperado de:  
<http://www.juancadena.org/edukarev/images/proyectosestudiantes/2gt.pdf#page=5>

Díazgranados, F. I., Núñez, R., Gallego, J. M., & González, J. R. S. (2008). Concepciones de los maestros sobre la creatividad y su enseñanza. *Psicología desde el Caribe*, 22, 84-109. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/psdc/n22/n22a07>

Eisner, E. W. (1994). Revisionism in art education: Some comments on the preceding articles. *Studies in Art Education*, 188-191. Recuperado de: [http://www.jstor.org/stable/1320220?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/1320220?seq=1#page_scan_tab_contents)

Elisondo, R. C., & Donolo, D. S. (2010). ¿Creatividad o inteligencia?. That is not the question. *anales de psicología*, 26(2), 220-225. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3234091>

Ferrando, M., Ferrándiz, C., Bermejo, M. R., Sánchez, C., Parra, J., & Prieto, D. (2007). Estructura interna y baremación del Test de Pensamiento Creativo de Torrance, 19, 489-496. Recuperado de: <http://www.unioviedo.net/reunido/index.php/PST/article/view/8559>

Gilakjani, A. P., & Ahmadi, S. M. (2011). Paper title: The Effect of Visual, Auditory, and Kinaesthetic Learning Styles on Language Teaching. In *International Conference on Social Science and Humanity* (Vol. 5, pp. 469-472). Recuperado de: <http://www.ipedr.com/vol5/no2/104-H10249.pdf>

González, F. (1996). Acerca de la metacognición. *Paradigma*, 14(1-2). Recuperado de: [http://www.researchgate.net/profile/Fredy\\_Gonzalez5/publication/228811443\\_Acerca\\_de\\_la\\_metacognicin/links/55131e0d0cf23203199b7a27.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Fredy_Gonzalez5/publication/228811443_Acerca_de_la_metacognicin/links/55131e0d0cf23203199b7a27.pdf)

González, T. A., & Mairal, J. B. (2004). Creatividad e imaginación: un nuevo instrumento de medida: la PIC. *EduPsykhé: Revista de psicología y psicopedagogía*, 3(1), 73-93. Recuperado: <https://scholar.google.es/scholar?q=CREATIVIDAD+E+IMAGINACI%C3%93N.+U>



[N+NUEVO+INSTRUMENTO+DE+MEDIDA%E2%80%AF%3A+LA+PIC&btnG=&hl=es&as\\_sdt=0%2C5](#)

- Gros, B., & Contreras, D. (2006). La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas. *Revista iberoamericana de educación*, 42, 103-125. Recuperado de: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/57176>
- Hosseini, R., Hsiao, I. H., Guerra, J., & Brusilovsky, P. (2015). What Should I Do Next? Adaptive Sequencing in the Context of Open Social Student Modeling. In *Design for Teaching and Learning in a Networked World* (pp. 155-168). Springer International Publishing. Recuperado de: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-24258-3\\_12](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-24258-3_12)
- Huang, C., Yeh, T., Li, T., & Chang, C. (2010). The Idea Storming Cube : Evaluating the Effects of Using Game and Computer Agent to Support Divergent Thinking, 13, 180–191. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.13.4.180>
- Klimenko, O. (2008). La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI. *Educación y Educadores*, 11(2). Recuperado de: <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/viewArticle/740>
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218. Recuperado de : [http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15430421tip4104\\_2?journalCode=htip20](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15430421tip4104_2?journalCode=htip20)
- Lee, K., & Jun, J. (2015). Developmental Characteristics of Creative Thinking Ability and Creative Personality of Elementary School Children in Korea. Recuperado de : [http://onlinepresent.org/proceedings/vol92\\_2015/10.pdf](http://onlinepresent.org/proceedings/vol92_2015/10.pdf)
- Lin, Y. S. (2012). Adopting Creative Pedagogy into Asian Classrooms?—Case Studies of Primary School Teachers' Responses and Dilemma. *Journal of Education and*

- Learning, 1(2), p205. Recuperado de :  
<http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jel/article/viewFile/19282/13864>
- López Martínez, O., & Navarro Lozano, J. (2010). Rasgos de personalidad y desarrollo de la creatividad. Recuperado de: <https://digitum.um.es/xmlui/handle/10201/14487>
- Maksić, S., & Pavlović, J. (2011). Educational researchers' personal explicit theories on creativity and its development: a qualitative study. *High Ability Studies*, 22(2), 219-231. Recuperado de:  
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13598139.2011.628850>
- Martínez, O. L., & Lozano, J. N. (2008). Estudio comparativo entre medidas de creatividad: TTCT vs CREA. *Anales de psicología*, 24(1), 138-142. Recuperado de:  
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2655532>
- Morawietz, L. (2014). Educación para el desarrollo sostenible y el cambio climático..  
Apuntes. Educación y desarrollo Post 2015. , 2, 12-14. Recuperado de:  
<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/apuntes-2-2014.pdf>
- Moreira, M. A. (2005). La escuela y la sociedad de la información. In *Nuevas tecnologías, globalización y migraciones: los retos de la institución educativa* (pp. 13-54).  
Secretaría General Técnica. Recuperado de:  
<https://manarea.webs.ull.es/materiales/udtic/Escuela-SocInformacion.pdf>
- Oliveira, E., Almeida, L., Ferrándiz, C., Ferrando, M., Sainz, M., & Prieto, D. (2009). Tests de pensamiento creativo de Torrance ( TTCT ): elementos para la validez de constructo en adolescentes portugueses, 21, 562–567. Recuperado de:  
<http://www.unioviedo.es/reunido/index.php/PST/article/view/8821>
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96. Recuperado de:

[http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400419.2012.650092?journalCode=hc  
rj20#.VY0JzktECfA](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400419.2012.650092?journalCode=hc<br/>rj20#.VY0JzktECfA)

Searson, R., & Dunn, R. (2001). The learning-style teaching model. *Science and*

*Children*, 38(5), 22. Recuperado de:

[http://search.proquest.com/openview/004519b75b2c22cd6b6e394d15d1a04c/1?pq-  
origsite=gscholar](http://search.proquest.com/openview/004519b75b2c22cd6b6e394d15d1a04c/1?pq-<br/>origsite=gscholar)

Torrance, E. P. (1969). *Creativity. What Research Says to the Teacher*, Series, No. 28.

Recuperado de: <http://eric.ed.gov/?id=ED078435>

Torrance, E. P. (1974). *Norms-technical manual: Torrance Tests of Creative Thinking*.

Recuperado de. [http://www.jstor.org/stable/1161826?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/1161826?seq=1#page_scan_tab_contents)

Tseng, J. C. R., Chu, H.-C., Hwang, G.-J., & Tsai, C.-C. (2008). Development of an adaptive

learning system with two sources of personalization information. *Computers &  
Education*, 51(2), 776–786. Recuperado de:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131507000966>

UNESCO (2000). *Marco de Acción de Dakar. Foro Mundial de Educación*. Recuperado de:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001211/121147s.pdf>

Wallas, G (1926). *The art of thought*. New York. Harper and row.

Yukavetsky, G. (2003). *La elaboración de un módulo instruccional*. Centro de Competencias

de la Comunicación Universidad de Puerto Rico en Humacao. Retrieved March, 25,  
2008. Recuperado de:

[http://academic.uprm.edu/~marion/tecnofilia2011/files/1277/CCC\\_LEDUMI.pdf](http://academic.uprm.edu/~marion/tecnofilia2011/files/1277/CCC_LEDUMI.pdf)

## 12.2. Libros

- Amabile, T. M., & Hennessey, B. A. (1992). 4 The motivation for creativity in children. *Achievement and motivation: A social-developmental perspective*, 54.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá, Colombia: Pearson.
- Carabús, O., Freiría, J., & Adelaida González, María Adalgisa (2004). *Creatividad, actitudes y educación*. (1st ed.). Buenos Aires, Argentina: Biblos.
- Dabdoub, L. (2010). *La creatividad y el aprendizaje*. México: Limusa
- De Bono, E. (1986). *Seis sombreros para pensar*. España: Ediciones Juan Gramica.
- De Bono, E. (1993). *El pensamiento lateral*. España: Ediciones Juan Gramica.
- De Bono, E. (1994). *El pensamiento creativo*. España: Paidós.
- De Sánchez, M. A. (1995). *Desarrollo de Habilidades de Pensamiento; procesos básicos del pensamiento*. México: 2ªEd. Trillas, ITESM.
- De la Torre, S. Violant V. (2006). *Comprender y evaluar la creatividad*. V2. Málaga, España: Aljibe.
- De la Torre, S. Violant V. Rodriguez, A (2006). *Dialogando con la teoría componencial de teresa Amabile. Comprender y evaluar la creatividad* (pp. 69 -82). V1. Málaga, España: Aljibe.
- Dunn, R., & Dunn, K. (1978). *Teaching students through their individual learning styles*. Reston, VA: Reston
- Dunn, R. S., & Dunn, K. J. (1993). *Teaching secondary students through their individual learning styles: Practical approaches for grades 7-12*. Prentice Hall.
- Dunn, R., & Dunn, K. (2005). *Thirty-five years of research on perceptual strengths: Essential strategies to promote learning. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 78(6), 273-276.
- Eisner, E. W. (1995). *Educación la visión artística*. Paidós. Barcelona.
- Freire, P. (1973). *Pedagogía del oprimido*. Madrid: Siglo veintiuno editores.
- Gardner, H. (2005). *Las cinco mentes del futuro*. España: Paidós.
- Guilford, J.P. (1967). *La naturaleza de la inteligencia Humana*. Barcelona: Paidós

- Guilford, J.P, K Lagemann, E. W. Einer, J. Strom, R. D. Y otros (1994). *Creatividad y educación*. Paidós Educador. Barcelona.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5th ed.). México: McGraw-Hill
- Hernández Sampieri, R. Fernández collado C., & Baptista L.(2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). México: McGraw-Hill
- Kaufman, J. C., & Sternberg, R. J. (2010). *The cambridge Handbook of Creativy* (1st ed.). New York, United States of America: Cambridge University Press.
- Mayer, R. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Paidós. Barcelona.
- Park, O., & Lee, J. (2004). Adaptive instructional systems. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 651–685). Mahwah,NJ: Lawrence Erlbaum.
- Salas, R. E. (2008). *Estilos de aprendizaje: a la luz de la neurociencia*. Colombia: Magisterio.
- Sánchez, M. E. (2010). *La inteligencia Creativa*. Málaga: Aljibe.
- Singer, M.A Wallach, N Kogan, J. E Sieber y E. P. Torrance. España: Paidós.
- Stone, M. (2005). *La Enseñanza para la Comprensión Vinculación entre la Investigación y la Práctica*. PAIDOS Buenos Aires.
- Toro, I. y Parra, R. (2010). *Fundamentos epistemológicos de la investigación y la metodología de la investigación cualitativa/cuantitativa*. Fondo editorial. Universidad EAFIT. Medellín.
- Villarini, A. (1991). *Manual para la enseñanza del pensamiento*. Departamento de Instrucción Pública de Puerto Rico (D.I.P.). San Juan.

### **12.3. Documentos**

- I.E.D Colegio la Aurora. (2014). *Proyecto Educativo Institucional*. Colombia
- MEN. (1994). *Ley General de educación*. MEN: Colombia.
- MEN (2006). *PNDE: Plan decenal de educación : pacto social por la educación.. MEN, 6*.
- Recuperado de: <http://www.oei.es/pdfs/pde.pdf>.

MEN (2008). Ser competente en Tecnología, una necesidad para el desarrollo. Guía 30.

MEN: Colombia.

Ministerio de Educación Nacional y Universidad de Antioquía. (2009). ¿Cómo se elabora un

Objeto de Aprendizaje? .Recuperado de:

<http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men/oac2.html>

MEN (2012). Recursos educativos digitales abiertos Colombia. Colección: Sistema Nacional de Innovación Educativa con Uso de TIC, 96-104. Retrieved from

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597\\_reda.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597_reda.pdf)

Morales, A. J. (2001). La evaluación en el área de educación visual y plástica en la educación secundaria obligatoria. Universidad autónoma de Barcelona.

Recuperado de : [http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-](http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_version_interactiva.pdf)

[166057\\_version\\_interactiva.pdf](http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-166057_version_interactiva.pdf)

UNESCO (2005). Hacia las sociedades del conocimiento. Informe mundial de la UNESCO.

Recuperado el 13 de Noviembre de 2014 de:

<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf><http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>

UNESCO (2008). Educación Para todos en 2015, ¿alcanzaremos la meta?. UNESCO: Paris.

#### **12.4. Páginas Web**

De Prado, D. D (2006). Múltiples bloqueadores, desbloqueadores y estimuladores de la creatividad. Recuperado de:

<http://www.iacat.com/Revista/recreate/recreate05/Seccion1/Estimulacion.htm>

EERA (2013). Conference Theme – Creativity and innovation in educational research.

Recuperado de: <http://www.eera-ecer.de/ecer2013/programme/conference-theme/>

MEN (2013). Competencias para el desarrollo profesional docente. Colección Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de Nuevas Tecnologías, 1, 16. Recuperado

de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264\\_recurso\\_tic.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf)

Tea Ediciones, (2014). PCI-J. Prueba de imaginación creativa para jóvenes. Recuperado el 6 de junio de 2014, de <http://web.teaediciones.com/PIC-J--PRUEBA-DE-IMAGINACION-CREATIVA---JOVENES.aspx>.

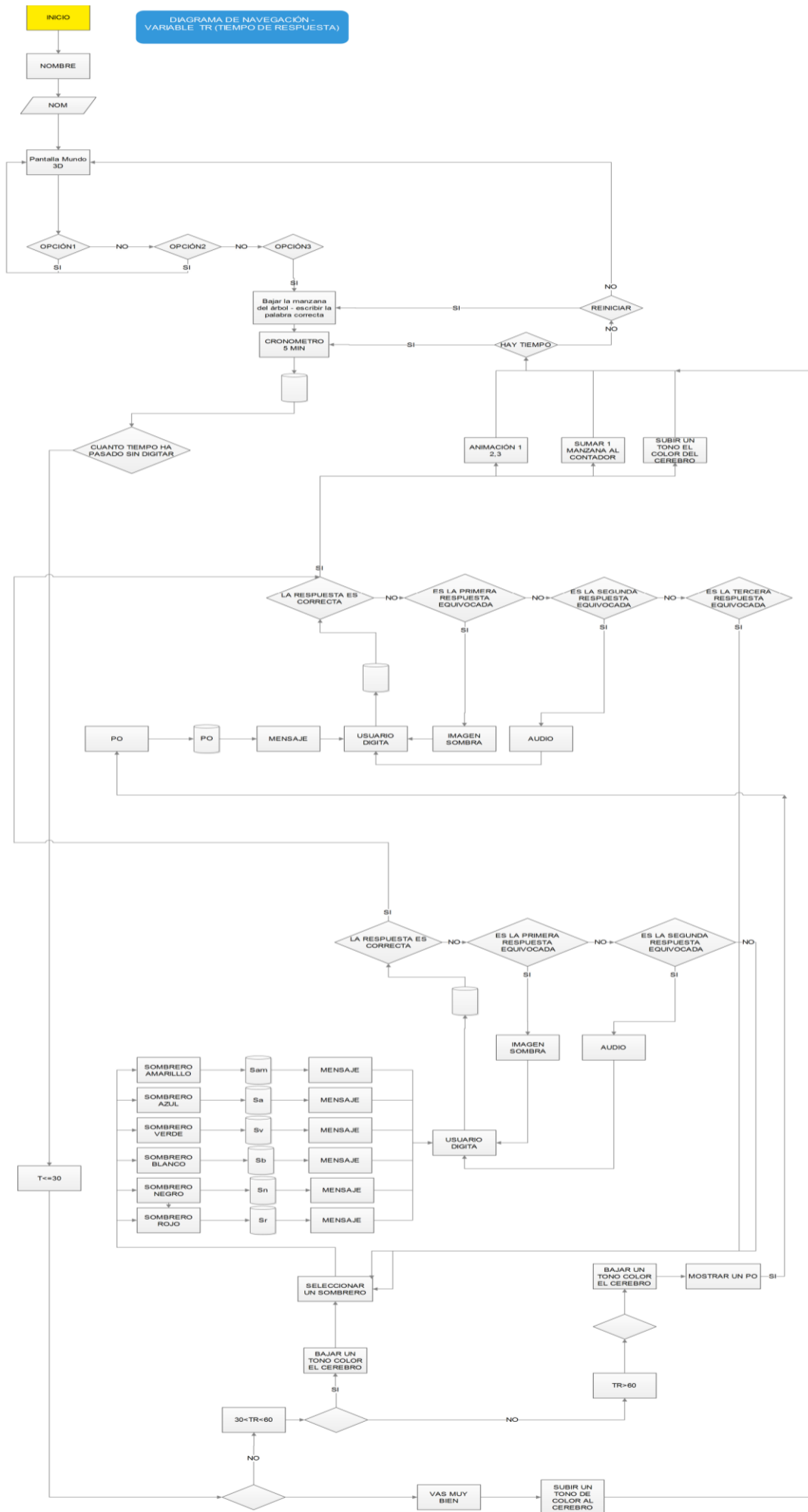
Ugartetxea, Josu (2001). Motivación y metacognición, más que una relación. RELIEVE, vol. 7, n. 2. Recuperado de: [www.uv.es/RELIEVE/v7n2/RELIEVEv7n2\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v7n2/RELIEVEv7n2_1.htm)

UNESCO, (2014). Los seis objetivos UPT. Recuperado el 8 de abril de 2014, de <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-all/efa-goals/>.

UNESCO, (2014). Educación para el desarrollo sostenible. Recuperado el 10 de junio de 2014, de <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/education-for-sustainable-development/>

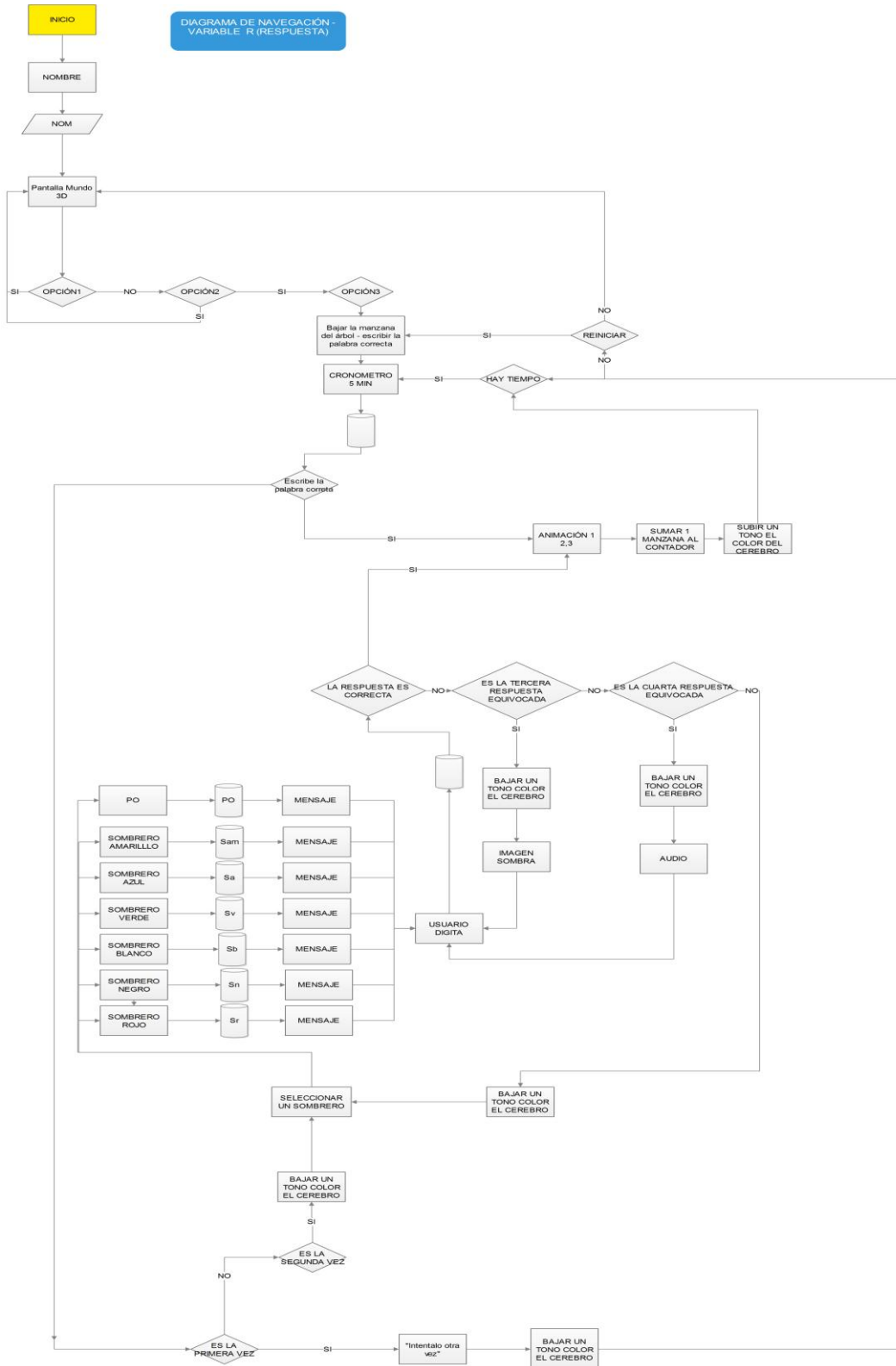
# ANEXOS

## Anexo 1. MAPA DE NAVEGACION ADAPTATIVA 1





## Anexo 2. MAPA DE NAVEGACIÓN ADAPTATIVA 2



### Anexo 3. FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha: \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_ identificado con C.C (cédula de ciudadanía) N° \_\_\_\_\_

y acudiente del estudiante: \_\_\_\_\_ Del curso: \_\_\_\_\_ he sido informado sobre el proyecto de investigación “Recurso Educativo Digital para el desarrollo de la fluidez creativa” con el propósito de permitir la participación de mi Hijo(a) en la implementación, aplicación, desarrollo de la propuesta de investigación y su posterior publicación según los resultados obtenidos en dicho proyecto. Al firmar el presente documento acepto la participación de mi hijo(a) en el proceso investigativo y por ende la publicación de los resultados obtenidos.

#### ¿Por qué se está haciendo este estudio de investigación?

Se desea indagar sobre las habilidades creativas en los jóvenes de educación media y como estas se pueden mejorar por medio de la implementación de un recurso educativo digital que fomente el pensamiento lateral y la fluidez de ideas.

#### ¿Qué pasa si digo “sí, quiero que mi hijo(a) participe en el estudio”?

Si dice que sí, su hijo(a) participará en las siguientes actividades:

- Realizando algunas actividades que nos permitan evidenciar y medir el desarrollo de habilidades creativas (Fluidez creativa).
- Completando formularios y encuestas para captar la información pertinente sobre dichas habilidades (oral o escrita).
- Interactuando con una aplicación digital desarrollada en esta investigación.

Estas preguntas no tienen respuestas correctas o incorrectas. Puede saltar cualquier pregunta si no quiere contestarla.

#### ¿Cuánto tiempo tomará el estudio?

El estudio tomará alrededor de cuatro (4) meses. Se desarrollará durante algunas horas de clase de la asignatura de informática. Se garantiza que al participar en este estudio no se generan dificultades en otras asignaturas, ya que se destinarán tiempos específicos y actividades estructuradas únicamente desde el área de Tecnología e informática, favoreciendo un mejor desempeño en esta asignatura.

#### ¿Qué pasa si digo “no quiero que mi hijo(a) participe en el estudio”?

Nadie le tratará de manera diferente. A su hijo(a) no se le penalizará. Aunque no recibirá el beneficio de estar en el estudio, no perderá ningún otro beneficio. Continuará con el desarrollo normal de sus clases y sus actividades curriculares.

### **¿Qué pasa si digo que sí, pero cambio de opinión más adelante?**

Usted puede retirar a su hijo(a) de la participación del estudio en cualquier momento. A su hijo(a) no se le penalizará. La atención que recibe del docente, no cambiará.

### **¿Quién verá mis respuestas?**

Las únicas personas autorizadas para ver sus respuestas son las que trabajan en el proyecto de investigación y las que se aseguran de que éste se realice de manera correcta. Las respuestas a la encuesta, su información implicada en el proceso de investigación, y una copia firmada de este documento se mantendrán en reserva en nuestros archivos. No incluiremos las respuestas en el desempeño académico de su hijo(a).

Cuando compartamos los resultados de la investigación, desarrollo de aplicaciones, test y/o pruebas en revistas indexadas, no incluiremos el nombre de su hijo(a). Haremos todo lo posible para que nadie fuera de la investigación sepa que su hijo(a) participó en él.

### **¿Me costará algo participar en el estudio?**

No.

### **Participar en la investigación, ¿me ayudará de alguna manera?**

Participar en esta investigación le permitirá a su hijo(a) identificar sus habilidades creativas (Fluidez de ideas) e interactuar con aplicaciones digitales pertinentes para este ámbito, generando en el mayor motivación e interés por el uso de recursos educativos digitales.

### **¿Me pagarán por la participación de mi hijo(a)?**

No.

### **¿Qué debo hacer si tengo preguntas?**

Puede llamar al docente de la asignatura de T&I, jornada tarde si:

- Tiene alguna pregunta sobre la investigación.
- Tiene preguntas sobre sus derechos.
- Cree que se ha lesionado de alguna manera a su hijo(a) por participar en esta investigación.

### **¿Tengo que firmar este documento?**

No. Fírmelo solamente si desea que su hijo(a) participe en la investigación.

### **¿Qué debo hacer si quiero que mi hijo(a) participe en el estudio?**

Deberá firmar este documento. Le entregaremos una copia.

**Al firmar este documento está diciendo que:**

- Está de acuerdo con la participación de su hijo(a) en la investigación.
- Se ha explicado la información que contiene este documento y aclarado sus interrogantes sobre la participación de su hijo(a) en la investigación.

Usted sabe que su hijo(a):

- No tiene que contestar preguntas que no quiera contestar.
- En cualquier momento, puede dejar de contestar las preguntas y no le pasará nada.
- Puede llamar al docente encargado si tiene alguna pregunta sobre la investigación
- Ha sido informado del propósito de dicha investigación y el método de aplicación. Se le ha informado las ventajas y beneficios del proyecto.
- Por lo tanto, en forma consiente y voluntaria doy mi consentimiento para que mi hijo(a) participe de dicho proyecto.

Teniendo pleno conocimiento de la información descrita. Autorizo a mi hijo (a) a participar en el estudio:

---

Firma del acudiente o responsable legal  
C.C

---

Firma del Docente  
Docente: *David Martínez*  
Área: *T&I*  
Jornada: *Tarde*

---

Firma del estudiante  
Nombre estudiante:  
Curso:

## **Anexo 4. FORMATO ENTREVISTA ESTUDIANTE GRUPO A**

### **RED**

1. Como te pareció el entorno de la aplicación. Que te agrado y que no te agrado?
2. Leíste el tutorial? Que elementos destacas
3. El funcionamiento del Recurso fue el adecuado? Por qué.
4. Qué opinas de usar esta aplicación?

### **Adaptatividad**

5. Entendiste el funcionamiento de la ruleta de los sombreros? De qué manera afecto el juego?
6. De las ayudas dadas en el juego cuales fueron las que más te apoyaron (imágenes, sonidos o textos). Porque?
7. Como consideras que funcionaron las ayudas de acuerdo al tiempo de juego. Llegaron en el momento adecuado. Por qué.
8. Como crees que se adaptó el juego a tu desempeño como usuario.

### **Creatividad**

9. El uso de esta aplicación que impacto tuvo en tu fluidez de ideas. Por qué?
10. Observaste alguna relación entre los sombreros y la creatividad? Detallaste alguna diferencia entre los distintos sombreros.
11. Qué opinas del reto planteado?
12. El uso de este recurso que influencia tiene en el desarrollo de la creatividad? Por qué.

### **Motivación**

13. Como fue tu reacción o actitud cuando se interactuó con el recurso.
14. Que emociones tuviste mientras usabas el recurso. Explica.

### **Conocimiento del tema**

15. Tenías algún conocimiento sobre como bajar manzanas de un árbol?
16. Que palabras se te ocurrían más constantemente. Por qué.
17. Encontraste alguna estrategia para responder más palabras? Explica.

**Anexo 5. FORMATO DE OBSERVACIÓN PILOTAJE**

<b>FORMATO DE OBSERVACIÓN PILOTAJE RED</b>			
CURSO		FECHA	
HORA INICIO		HORA FINALIZACIÓN	
<b>CRITERIO 1. USO DE LA INTERFAZ DEL JUEGO</b>			
	<b>SIEMPRE</b>	<b>ALGUNAS VECES</b>	<b>NUNCA</b>
Por medio de su lenguaje corporal, el estudiante evidencia dificultad para entender las instrucciones del RED.			
El estudiante solicita ayuda por parte del profesor para comprender las instrucciones de las actividades			
El estudiante solicita ayuda por parte del profesor para desarrollar las actividades			
El estudiante interactúa con sus compañeros para comprender las instrucciones de las actividades			
El estudiante interactúa con sus compañeros para desarrollar las actividades			
Los usuarios comprenden fácilmente la función de los iconos y botones de navegación del juego			
.			
.			
<b>CRITERIO 2. USO DEL RED</b>			
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
El estudiante desarrolla completamente el material			
El estudiante cierra o suspende el uso del material antes de terminarlo			
El estudiante ingresa y sale del RED varias veces.			
<b>CRITERIO 3. CONDICIONES TECNICAS</b>			
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
El RED carga correctamente en el navegador del			

estudiante.		
El RED durante su uso es estable.		
Los audios se escuchan claramente		
Las imágenes se visualizan de manera correcta		
El tamaño de la aplicación es la correcta		

**CRITERIO 8. OBSERVACIONES**

--

**Anexo 6. FORMATO DE OBSERVACIÓN**

**FORMATO DE OBSERVACIÓN**

**GRADO:** \_\_\_\_\_

**LOCALIZACIÓN:** \_\_\_\_\_

**NÚMERO DE ESTUDIANTES:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_


**HORA:**                      **INICIO:** \_\_\_\_\_ **FINAL :** \_\_\_\_\_

<b>AMBIENTE FÍSICO</b>	
<b>RCURSOS</b>	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SESIÓN</b>	
<b>TIC PRESENTES Y SU FUNCIÓN</b>	
<b>ROL DEL DOCENTE</b>	
<b>ROL DE LOS ESTUDIANTES</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DESARROLLO DE LA SESIÓN</b>	



<b>OBSERVACIONES</b>	
<b>INTERPRETACIÓN ASPECTOS IMPORTANTES QUE EVIDENCIA EL INVESTIGADOR</b>	


**Anexo 7.FORMATO PRUEBA DE ENTRADA**

<b>FORMATO PRUEBA ENTRADA</b>			
<b>CURSO</b>		<b>FECHA</b>	
<b>HORA INICIO</b>		<b>HORA FINALIZACIÓN</b>	
<b>ACTIVIDAD 1</b>			
Observar Detenidamente la imagen. En la parte inferior escribir la mayor cantidad de situaciones que podrían estar ocurriendo.			
			


<b>ACTIVIDAD 2</b>
2. Escribir la mayor cantidad de cosas que ocurrirían si no hubiese luz solar.



**Anexo 8. FORMATO PRUEBA DE SALIDA**

<b>FORMATO PRUEBA DE SALIDA</b>			
CURSO		FECHA	
HORA INICIO		HORA FINALIZACIÓN	
<b>ACTIVIDAD 1</b>			
<p>Observar Detenidamente la imagen. En la parte inferior escribir la mayor cantidad de situaciones que está observando el hombre.</p>			
			


**ACTIVIDAD 2**

2. Escribir la mayor cantidad de cosas que ocurrirían si de repente el suelo se volviera elástico.




## Anexo 9. RESULTADOS PRUEBA ENTRADA – SALIDA

RESULTADOS PRUEBAS GRUPO A							
	E1GA	E2GA	E3GA	E4GA	E5GA	PROMEDIOS GRUPO	% CAMBIO FLUIDEZ GRUPO
Prueba Entrada GA - PUNTO1	17	13	8	9	11	11,6	53%
Prueba Salida GA - PUNTO1	26	16	8	16	23	17,8	
	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ		
	53%	23%	0%	78%	109%		
RESULTADOS PRUEBAS GRUPO B							
	E1GB	E2GB	E3GB	E4GB	E5GB	PROMEDIOS GRUPO	% CAMBIO FLUIDEZ GRUPO
Prueba Entrada GB - PUNTO1	9	8	13	6	8	8,8	45%
Prueba Salida GB - PUNTO1	29	15	5	8	7	12,8	
	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ		
	222%	88%	-62%	33%	-13%		
	E1GB	E2GB	E3GB	E4GB	E5GB	PROMEDIOS GRUPO	% CAMBIO FLUIDEZ GRUPO
Prueba Entrada GB - PUNTO2	4	8	3	12	5	6,4	9%
Prueba Salida GB - PUNTO2	10	4	12	3	6	7	
	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ		
	150%	-50%	300%	-75%	20%		



**Anexo 10. RESULTADOS IMPLEMENTACIONES**

RESULTADOS PUNTAJES IMPLEMENTACIÓN 1 - 2 RED								RESULTADOS PUNTAJES IMPLEMENTACIÓN 1 - 2 RED - INCLUYENDO PALABRAS EXTRA							
	E1GA	E2GA	E3GA	E4GA	E5GA	PROMEDIOS GRUPO	% CAMBIO FLUIDEZ GRUPO		E1GA	E2GA	E3GA	E4GA	E5GA	PROMEDIOS GRUPO	% CAMBIO FLUIDEZ GRUPO
Implementación 1 RED	7	11	0	13	8	7,82	320	Implementación 1 RED + palabras extra	15	25	17	23	25	21	257
Implementación 2 RED	19	25	18	31	32	25		Implementación 2 RED + palabras extra	50	57	40	59	64	54	
	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ				% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ	% CAMBIO FLUIDEZ		
	171%	127%	179%	138%	300%				233%	128%	135%	157%	156%		


## Anexo 11. RESULTADOS RED

puntos	minutos	fecha	palabras
32	5	2014-11-18	undefinedbalon-zapato-lazo-trepar-coger-agarrar-saltar-coger-tirar-talar-boltear-voltear-boltear-lanzar-recoger-recoger-cortar-piedra-rama-zoga-pelota-balon-palo-lazo-sacudir-estrellar-soplar-lebantar-coger-rebotar-estirar-ampliar-sacudir-raqueta-camisa-ll
31	5	2014-11-18	undefinedcaminar-trepar-subir-escalar-alcanzar-escalera-palo-mano-ayudar-subir-silla-escalar-trepar-alcanzar-llevar-recoger-reclectar-estirar-agitar-agarrar-experimentar-piedra-escalera-trampolin-experincia-experencia-medir-explotar-palo-correr-ayudar-ayu
25	5	2014-11-18	undefinedsaltar-brincar-cogeer-coger-botar-agarrar-escalar-agua-palo-piedra-pegar-coger-alcanzar -escalera-silla-mesa-arrancar-alcanzar-apretar-comer-tirar-soltar-subir-bajar-manocear-arriba-sacudir-dar-escoger-escalr-agua-tierra-ocomer-arrugar -soltar-piz
19	5	2014-11-18	
18	5	2014-11-18	undefinedcorrer-saltar-caminar-coger-tirar-palo-caminar-tirar-escalar-volar-correr-caminar-coger-escalera-palo-{trepar-saltar-tirar-roca-piedra-llover-volar-soga-caminar-piedra-roca-ayudar-tomar-trepar-escalas-saltar-romper-tirar-
13	5	2014-11-11	undefinednajar-recolectar-sostener-hojas-arbol-agitar-saltar-agarrar-escalar-lanzar-arrancar-golpear-tirar-
11	5	2014-11-11	undefinedcaminar-saltar-brincar-coger-saltar-lanzar-estirar-almacenar-balancear-abrir-escalar-subir-quemar-caer-
7	5	2014-11-11	undefinedjalar-coger-tirar-arrastar-abrazar-coger-bajar-cortar-tirar-trasladar-amarrar-amarrar-tener-camniar-agarrar-atajar-retirar-jalar-sostener-rociar-caer-sembrar-recoger-alzar-bajar-recoger-jalar-
1	5	2014-11-18	undefineddad-mano-carro-
0	5	2014-11-11	undefinedsaltar-palo-una cuerda-escalera-trampolin-trepano-agitando el arbol-agitando las ramas-saltar-trepar-escalera-vcolando-estirandose-cuerda-volando-palo-con ayuda-saltar-

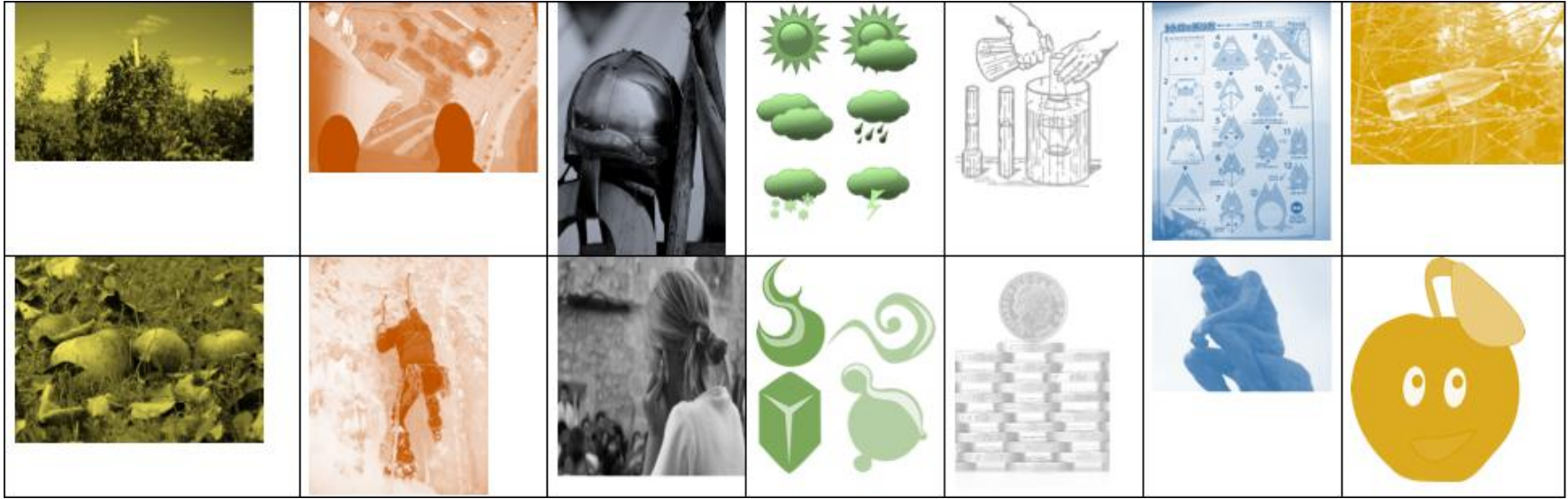
## Anexo 12. TABLA DE PROVOCACIONES

AMARILLO: positivo - optimista	ROJO: emoción – intuición	NEGRO: negativo - real	VERDE: creativo	BLANCO: cifras - neutral	AZUL: Director – organiza	po
Las ramas son robustas	Como en la escuela	el suelo es inestable	Llego hasta el cielo	Esta es la época de cosecha.	Ayuda	Los arboles no crecen
Hay buenos escollos	Con mis manos	Está muy alto	Reboto	El árbol tiene un tronco de 30 cm	Relaciones	Los arboles no están en la tierra
Hay muchas herramientas y objetos que sirven.	Con mis piernas	Las ramas son frágiles	Cae del cielo	Algunos manzanos alcanzan más de cuarenta pies de altura y viven más de cien años	Colaboración	No hay arboles
Hay ramas bajas	Lo he hecho toda la vida	NO es ecológico	Domesticar	Un manzano promedio rinde 20 cajones de 42 libras de manzanas	Por pasos	Las frutas no crecen en las ramas
El árbol está muy cargado de frutas	Es como cuando éramos niños	Ojo con la violencia	Los scout	Aportes de la tecnología	El método	Las manzanas no caen de los arboles.
Ha sido una buena cosecha	Da miedo	Como en la edad media	Que clima!!	Aportes de la ciencia	Instrucciones	Los arboles recolectan sus manzanas
Hay que ser paciente	Siento que es algo peligroso	Mucho ruido	Los elementos	El negocio	Lo debemos pensar	Las manzanas son inteligentes

Anexo 13. TABLA DE IMÁGENES SEGÚN SOMBRERO Y PO.

AMARILLO: positivo - optimista	ROJO: emoción – intuición	NEGRO: negativo - real	VERDE: creativo	BLANCO: cifras - neutral	AZUL: Director – organiza	po
						
						





**Anexo 14. BASE DE DATOS CON PALABRAS PARA BAJAR LA MANZANA**

Tregar	Tepar		Saltar	Zaltar		Trampolín	Tranpolin
Subir	zubir	Suvir	Lazo	Laso		Esperar	
Escalar	Eskalar		Zarandear	Sarandear		Silla	Ciya
Encaramar	Emcaramar		Golpear			Tronco	
Alcanzar	Alcanzar		Patear			Volar	Bolar
Escalera			Hacha	Acha		Caballo	Cabayo
Palo			Serrucho	Cerrucho		Tractor	
Vara	Bara		Sierra	Cierra		Mano	
Rama			Machete			Amigo	
Piedra	Piedra		Arco			Familiar	
colgar	Coljar		Flecha			empleado	
pita			Pistola			Balón	Valon
cabulla	Cabuya		Revolver	rebolver	Rebolber	Viento	Viento
Alzar	Alsar					Soplar	
Colgar			Dinamita				
Tirar			Golpe				
Culumpiar			Cuerda			Agua	
			Tumbar	Tunvar	Tunbar	Llovizna	Llobisna
			Talar			Chorro	
			Bisturí	Visturi		Zapato	Sapato
			Cuchillo	Cuchiyo		Casco	
			Derrumbar	Derrunvar	Derunbar	Doblar	
			Agarrar	Agarar		Estirar	
			Pegar			Ayuda	
			pinzas	Pinsas		Colaboración	
			Bate	Vate		Animal	
			Lanza	Lansa		Ventilador	Ventilador
			contrapeso			Pala	
			Cauchera			Pajaro	Pagaro

			Resorte			Ave	Abe
			Laser	Lacer		Elefante	
			Ballesta	Vallesta	Bayesta	Mono	
			Espada			Oso	
			Trinche			paciencia	Pasiencia
			Arpón			Poleas	
						Maquina	
						Piñones	
						Robot	Robot
						Androide	
						Transgenico	Tragenico



