

DESARROLLO DE PROYECTOS INTERACTIVOS, DISEÑADOS CON APLICACIONES DE REALIDAD AUMENTADA POR DOCENTES DEL COLEGIO SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS, HERMANAS BETHLEMITAS DE BUCARAMANGA, PARA FORTALECER LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN SU CAMPO DISCIPLINAR

---

AUTOR:

ALAIN PÉREZ GUTIÉRREZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

DIRECTOR(A):

MG. JUAN PABLO NEIRA VESGA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA UNAB  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES  
BUCARAMANGA - COLOMBIA  
SEPTIEMBRE 2020

### **Abstract**

The research in this project made possible to establish that is important for teachers to incorporate TIC tools such as Augmented Reality in the classroom, with the intention of improve the teaching and learning processes, making these more interesting for the students of the Bethlemitas School Bucaramanga. In this thesis, the qualitative research methodology was used, also information collection instruments such as surveys and focus groups were used, these made possible to detect that the teachers involved in this exercise didn't use Augmented Reality in the teaching-learning process. These findings were decisive for the researcher of this master's thesis, who as a Systems Engineer and Computer Science Teacher, was commissioned to train teachers in the development of projects that incorporated the Augmented Reality experience. The research allowed to determine that the use of this application in the training processes, strengthened the teaching-learning of the teachers, who were trained in the use of the tool and were able to design, build and implement projects in the classroom; which allowed them to show that by combining the contents of their subjects with technology, they have better results because the students get significant learning, this medium helped them to consolidate their knowledge in a more attractive and innovative way, also it allowed teachers to have a closer relationship with their students both in concepts and in the personal part.

**Keywords:** Augmented Reality, Information and Communication Technologies, Digital Natives, Digital Immigrants, Interactive Projects.

## Resumen

La investigación realizada en este proyecto permitió establecer que es importante que los docentes incorporen herramientas TIC innovadoras como la Realidad Aumentada en aula de clase, con la intención de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, haciendo más atractiva la formación de los estudiantes del Colegio Bethlemitas de Bucaramanga. En esta tesis se utilizó la metodología de investigación cualitativa y se emplearon instrumentos de recolección de información como encuestas y grupos focales, que permitieron detectar que los docentes involucrados en este ejercicio, no empleaban la Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos hallazgos fueron determinantes para que el investigador de esta tesis de maestría, aprovechando su perfil profesional como Ingeniero de Sistemas y Docente de Informática, se encargara de capacitar a los docentes en el desarrollo de proyectos que incorporaban la experiencia de Realidad Aumentada. La investigación permitió determinar que el uso de esta aplicación en los procesos de formación, fortaleció la enseñanza-aprendizaje de los docentes, quienes se capacitaron en el manejo de la herramienta y lograron diseñar, construir e implementar proyectos en el aula de clase; lo cual, les permitió evidenciar que al combinar los contenidos de sus asignaturas con la tecnología, se obtienen mejores resultados, logrando en los estudiantes un aprendizaje significativo, resaltando que este medio les ayudó a afianzar sus conocimientos de una forma más atractiva e innovadora y a su vez, les permitió a los docentes tener un mayor acercamiento a ellos, tanto en conceptos, como en la parte personal.

**Palabras clave:** Realidad Aumentada, Tecnologías de la información y la comunicación, nativos digitales, inmigrantes digitales, proyectos interactivos.

### **Dedicatoria**

Dedico este proyecto a Dios que me regalo la vida y los medios para hacer este sueño realidad, por fortalecer mi espíritu y orientar mi camino.

A mis padres por formarme como la persona que soy en la actualidad, gran parte de mis logros se los debo a ellos, incluyendo este. Me educaron con amor, sacrificio, y entrega; valores que al practicarlos me ratificaron que todo propósito se puede lograr.

A mi esposa, por haberle dado sentido a mi vida, por su amor incondicional y su paciencia.

A toda mi familia que es el tesoro más valioso que tengo, quienes me motivaron a iniciar y terminar con éxito este estudio profesional.

## **Agradecimientos**

A la universidad Autónoma de Bucaramanga por brindarme la oportunidad de crecer a nivel profesional y a su vez fortalecer mis conocimientos en el ámbito pedagógico. A los docentes que hicieron parte de este enriquecedor proceso de formación, por sus excelentes aportes tanto en la parte académica, como en la personal.

Al Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, por abrirme sus puertas y permitirme desarrollar este trabajo de investigación. De igual forma a los docentes participantes, quienes voluntariamente asumieron el reto de abordar esta experiencia de aprendizaje.

A mi director de tesis de maestría, Mg. Juan Pablo Neira Vesga, por aceptar acompañarme en este proceso de investigación, por sus valiosos aportes que hicieron de este trabajo de investigación algo más agradable de llevar.

## Tabla de contenido

	Pág.
<b>Introducción .....</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo 1. Planteamiento del Problema.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Introducción.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Descripción del problema de investigación .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3 Objetivos de investigación .....</b>	<b>16</b>
1.3.1 Objetivo general .....	16
1.3.2 Objetivos específicos .....	16
<b>1.4 Supuestos de investigación .....</b>	<b>16</b>
<b>1.5 Justificación de la investigación.....</b>	<b>17</b>
<b>Capítulo 2. Marco de Referencia.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Introducción.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Antecedentes.....</b>	<b>19</b>
2.2.1 Nivel Universitario .....	20
2.2.2 Nivel Secundaria .....	20
2.2.3 Nivel Primaria .....	26
2.2.4 Nivel Preescolar .....	29
<b>2.3 Marco teórico y conceptual .....</b>	<b>30</b>
2.3.1 Realidad Aumentada.....	30
2.3.2 Componentes de la Realidad Aumentada.....	31
2.3.3 Tipos de Realidad Aumentada.....	33
2.3.4 Aplicaciones de la Realidad Aumentada .....	35
2.3.5 Enseñanza a partir del Aprendizaje Colaborativo .....	54
2.3.6 Enseñanza a partir de las TIC .....	55
2.3.7 Las TIC emergentes en educación .....	57
2.3.8 Herramientas para crear contenidos de Realidad Aumentada .....	59
<b>2.4 Marco legal.....</b>	<b>63</b>
<b>Capítulo 3. Metodología de la Investigación .....</b>	<b>67</b>
<b>3.1 Introducción.....</b>	<b>67</b>
<b>3.2 Método de investigación .....</b>	<b>67</b>

<b>3.3 Enfoque de la investigación</b> .....	<b>68</b>
<b>3.4 Fases de la investigación</b> .....	<b>69</b>
<b>3.5 Población</b> .....	<b>72</b>
<b>3.6 Muestra</b> .....	<b>73</b>
<b>3.7 Instrumentos de investigación</b> .....	<b>74</b>
3.7.1 La Encuesta.....	75
3.7.2 Validación del instrumento.....	76
3.7.3 Grupo focal.....	78
<b>3.8 Triangulación</b> .....	<b>78</b>
<b>3.9 Consentimiento informado</b> .....	<b>80</b>
<b>Capítulo 4. Análisis y Resultados</b> .....	<b>82</b>
<b>4.1 Introducción</b> .....	<b>82</b>
<b>4.2 Análisis de datos</b> .....	<b>82</b>
<b>4.3 Resultados del instrumento aplicado - Pre test</b> .....	<b>84</b>
4.3.1 Análisis de los resultados de la encuesta - Pre test.....	86
4.3.2 Clasificación de categorías - Pre test .....	98
4.3.3 Descripción de las respuestas por categorías - Pre test.....	99
<b>4.4 Resultados del instrumento aplicado - Post test</b> .....	<b>102</b>
4.4.1 Análisis de los resultados de la encuesta - Post test .....	105
4.4.2 Clasificación de categorías - Post test.....	116
4.4.3 Descripción de las respuestas por categorías - Post test.....	117
<b>4.5 Resultados de encuesta - Grupo Focal</b> .....	<b>121</b>
4.5.1 Análisis de los resultados de la encuesta - Grupo Focal .....	123
<b>Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	<b>127</b>
<b>5.1 Introducción</b> .....	<b>127</b>
<b>5.2 Conclusiones</b> .....	<b>127</b>
<b>5.3 Recomendaciones</b> .....	<b>131</b>
<b>Referencias</b> .....	<b>133</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>137</b>

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Casos relevantes de uso de RA a nivel mundial. ....	37
Tabla 2. Exploración de las inteligencias múltiples desde las TIC. ....	54
Tabla 3. Características representativas de las TIC. ....	56
Tabla 4. Propuestas de tecnologías emergentes de acuerdo a proyecto Horizon. ....	58
Tabla 5. Herramientas para crear contenidos con Realidad Aumentada. ....	60
Tabla 6. Preguntas de la encuesta organizada por competencias. ....	75
Tabla 7. Objetivos del análisis de datos y categorías - Pre test. ....	83
Tabla 8. Resultados del instrumento aplicado a los docentes - Pre test. ....	85
Tabla 9. Categorías y Subcategorías del instrumento aplicado - Pre test. ....	99
Tabla 10. Descripción de las categorías del instrumento aplicado - Pre test. ....	100
Tabla 11. Resultados del instrumento aplicado a los docentes - Post test. ....	103
Tabla 12. Categorías y Subcategorías del instrumento aplicado - Post test. ....	116
Tabla 13. Descripción de las categorías del instrumento aplicado - Post test. ....	117
Tabla 14. Preguntas de encuesta aplicada - Grupo Focal. ....	122



### Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Realidad Aumentada.....	31
Figura 2. Componentes de la Realidad Aumentada .....	33
Figura 3. Ejemplo de Marcador. ....	33
Figura 4. Ejemplo de RA por reconocimiento de imagen u objeto. ....	34
Figura 5. Ejemplo RA por Georeferencia. ....	34
Figura 6. Libro de anatomía con Realidad Aumentada. ....	36
Figura 7. Ventana de juego de RA: Ar Invaders. ....	39
Figura 8. Ventana de juego de RA: Droid Shooting.....	40
Figura 9. Ventana de juego de RA: Clandestine Anomaly. ....	40
Figura 10. Ventana de juego de RA: X-Tastics.....	40
Figura 11. Ventana de juego de RA: Parallel Kingdom. ....	41
Figura 12. Ventana de juego de RA: Ingress. ....	41
Figura 13. Ventana de juego de RA: SpecTrek. ....	41
Figura 14. Campaña RA: Pizza Hut. ....	43
Figura 15. Campaña RA: Home Depot. ....	43
Figura 16. Campaña RA: Timberland.....	43
Figura 17. Campaña RA: Sephora. ....	44
Figura 18. Campaña RA: Pepsi Max. ....	44
Figura 19. Campaña RA: Nicorette. ....	44
Figura 20. Campaña RA: Coca Cola.....	45
Figura 21. Campaña RA: Disney.....	45
Figura 22. Campaña RA: Honda. ....	46
Figura 23. Campaña RA: Burger King.....	46
Figura 24. Ventana de aplicación Tap Measure. ....	47
Figura 25. Ventana de aplicación Magicplan. ....	47
Figura 26. Ventana de aplicación Pair. ....	48
Figura 27. Ventana de aplicación Solución AR.....	48
Figura 28. Ventana de aplicación Istaging. ....	48
Figura 29. Ventana de aplicación Ikea 3D. ....	49

Figura 30. Ventana de aplicación Decorator.....	49
Figura 31. Ventana de aplicación Smartreality. ....	50
Figura 32. Mantenimiento de planta y máquinas con RA. ....	51
Figura 33. Entrenamiento y formación de trabajadores.....	51
Figura 34. Asistencia y resolución de incidencias. ....	51
Figura 35. Reconstrucción de ruinas históricas con RA. ....	52
Figura 36. Traductor de lenguaje con uso de RA ....	52
Figura 37. Información para viajeros con uso de RA.....	53
Figura 38. Realidad Aumentada en la formación - Medicina.....	53
Figura 39. RA para apoyo en diagnóstico médico. ....	54
Figura 40. Cantidad de docentes vinculados en la investigación.....	73
Figura 41. Población y Muestra de la investigación.....	74
Figura 42. Variación de la escala de repuesta a las preguntas del instrumento.....	77
Figura 43. Triangulación de la investigación.....	80
Figura 44. Imagen del Cuestionario de Competencias TIC - On-line. Pre test. ....	84
Figura 45. Objetivo de la encuesta - Pre test.....	84
Figura 46. Gráfico Pregunta 1 - Pre test. ....	87
Figura 47. Gráfico Pregunta 2 - Pre test. ....	87
Figura 48. Gráfico Pregunta 3 - Pre test. ....	88
Figura 49. Gráfico Pregunta 4 - Pre test. ....	89
Figura 50. Gráfico Pregunta 5 - Pre test. ....	90
Figura 51. Gráfico Pregunta 6 - Pre test. ....	90
Figura 52. Gráfico Pregunta 7 - Pre test. ....	91
Figura 53. Gráfico Pregunta 8 - Pre test. ....	92
Figura 54. Gráfico Pregunta 9 - Pre test. ....	93
Figura 55. Gráfico Pregunta 10 - Pre test. ....	93
Figura 56. Gráfico Pregunta 11 - Pre test. ....	94
Figura 57. Gráfico Pregunta 12 - Pre test. ....	95
Figura 58. Gráfico Pregunta 13 - Pre test. ....	96
Figura 59. Gráfico Pregunta 14 - Pre test. ....	97
Figura 60. Gráfico Pregunta 15 - Pre test. ....	98
Figura 61. Imagen del Cuestionario de Competencias TIC - On-line - Post test. ....	102

Figura 62. Objetivo de la encuesta - Post test. ....	103
Figura 63. Gráfico Pregunta 1 - Post test. ....	105
Figura 64. Gráfico Pregunta 2 - Post test. ....	106
Figura 65. Gráfico Pregunta 3 - Post test. ....	107
Figura 66. Gráfico Pregunta 4 - Post test. ....	107
Figura 67. Gráfico Pregunta 5 - Post test. ....	108
Figura 68. Gráfico Pregunta 6 - Post test. ....	109
Figura 69. Gráfico Pregunta 7 - Post test. ....	109
Figura 70. Gráfico Pregunta 8 - Post test. ....	110
Figura 71. Gráfico Pregunta 9 - Post test. ....	111
Figura 72. Gráfico Pregunta 10 - Post test. ....	112
Figura 73. Imagen del Cuestionario de Competencias TIC - On-line - Grupo Focal. ...	121
Figura 74. Objetivo de la encuesta – Grupo Focal. ....	121

**Lista de Anexos**

	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Instrumento validado - Pre test. ....	137
Anexo 2. Consentimiento informado docentes. ....	139
Anexo 3. Consentimiento informado estudiantes. ....	141
Anexo 4. Consentimiento informado padres de familia. ....	143
Anexo 5. Autorización de uso y cesión derechos de imagen mayores de edad. ....	145
Anexo 6. Autorización de uso y cesión derechos de imagen menores de edad. ....	146
Anexo 7. Instrumento validado - Post test. ....	147
Anexo 8. Encuesta Grupo Focal. ....	149

## Introducción

El presente trabajo de investigación tiene como objeto generar interés hacia la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) mediante la creación de proyectos interactivos elaborados con Realidad Aumentada (RA), que es definida por (De Pedro & Martínez, 2012) como: “aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real aumentado con información adicional generada por un dispositivo. De este modo la realidad física interactúa con elementos virtuales”. Los proyectos diseñados con RA tienen como intención principal fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas Bucaramanga, quienes, a pesar de sus amplios conocimientos, necesitan emplear otras estrategias que les permitan cumplir su misión en el aula de clase; pero de una forma más atractiva y lúdica.

Esta investigación se desarrolló con base a varios autores mencionados en el desarrollo del proyecto, como Ramón Gutiérrez, María Martínez, José Antonio Bravo y Juan Rafael Bravo, quienes advierten la importancia de incorporar la RA en la educación, precisando que es el área donde esta tecnología puede ser especialmente valiosa. En el contexto tecnológico, donde los estudiantes son nativos digitales, algunos autores, como Carneiro, Toscano & Díaz, enfatizan sobre la necesidad de utilizar las TIC en el aula como una herramienta que permita aproximarse más a la realidad que viven los estudiantes. Por consiguiente, la educación digital presenta un escenario irreversible para la formación de futuros profesionales, en efecto es necesario contribuir con la incorporación de algunos elementos virtuales en los procesos de aprendizaje.

El método utilizado en esta investigación es cualitativo con un enfoque de Investigación Acción Participativa (I.A.P), mediante entrevistas y grupos focales logrando recopilar la información necesaria para concluir que los docentes del colegio Bethlemitas, les conviene seguir enseñando, pero de un modo más atractivo, no el tradicional, en el cual la tecnología posee un rol transcendental como estrategia de aprendizaje, permitiendo que los estudiantes puedan navegar en el conocimiento de la forma que saben y utilizan.

## **Capítulo 1. Planteamiento del Problema**

### **1.1 Introducción**

Este capítulo ubica al lector en el planteamiento de esta tesis de investigación, la cual pretende motivar a los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas, a incorporar proyectos elaborados con aplicaciones de Realidad Aumentada para fortalecer los procesos pedagógicos; mediante la incorporación de estrategias digitales didácticas e innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje. También establece el planteamiento de algunos autores que argumentan la necesidad de utilizar contenidos elaborados con RA en el aula de clase para captar la atención de los estudiantes por la motivación e interés que generan y aprovecharlos en su formación.

### **1.2 Descripción del problema de investigación**

La Realidad Aumentada es una tecnología emergente que combina el mundo real y digital, se proyecta como una innovadora herramienta pedagógica que busca mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de la institución.

Sin embargo, la falta de interés o desconocimiento de algunos docentes por innovar en la enseñanza de su campo disciplinar hace que se desconozca la importancia de utilizar aplicaciones de Realidad Aumentada; disminuyendo notablemente la posibilidad de atraer al estudiante a adquirir el conocimiento mediante el uso y aplicación de nuevas tecnologías.

La Realidad Aumentada juega un papel significativo en la enseñanza y aprendizaje de un tema específico en cualquier área del conocimiento Según (Prendes, 2015): “La progresiva implementación de las nuevas tecnologías en las aulas, sumada al incremento sin precedentes de los dispositivos móviles en el conjunto de la población, sitúa a la RA en una posición destacada”. Por lo tanto, estas nuevas tecnologías motivan paralelamente al estudiante a diseñar, construir y presentar sus propias ideas; y no sólo a ser receptores, sino productores de contenidos y conocimiento. Tal vez por el interés que despierta en los niños y jóvenes de hoy, en su rol de nativos digitales.

Así mismo, “la Realidad Aumentada posibilita contenidos didácticos que son inviábiles de otro modo. Nos ayuda a que exista una continuidad en el hogar. Aporta

interactividad, juego, experimentación, colaboración, etc.” (De Pedro & Martínez, 2012). Abriendo así, la posibilidad de aplicar contenidos didácticos que puedan desarrollarse dentro y fuera del aula de clase. Lo que permite que el estudiante lleve sus conocimientos a su vida cotidiana y, además, los padres de familia puedan intervenir en el proceso educativo de sus hijos.

Con el desarrollo de este tipo de estrategias tecnológicas la educación santandereana y la UNAB estarían poniéndose a la vanguardia en la utilización de métodos de enseñanza innovadores, como lo vienen realizando universidades internacionales de primer nivel; pues, como lo expresan (Basogain, Olabe, Rouèche, & Olabe, 2007):

“Instituciones del prestigio como Massachusetts Institute of Technology (MIT) y Harvard están desarrollando en sus programas y grupos de Educación aplicaciones de Realidad Aumentada en formato de juegos; estos juegos buscan involucrar a los estudiantes de educación secundaria en situaciones que combinan experiencias del mundo real con información adicional que se les presenta en sus dispositivos móviles”.

Por tal motivo, se hace necesario y de forma inmediata crear alternativas que permitan contrarrestar la brecha tecnológica que existe. En Colombia, los docentes deben generar espacios que formen en el diseño, la construcción y la proyección de actividades innovadoras, que permitan facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje de una forma más interesante. Sin duda, el desarrollo de estrategias didácticas, que integren la Realidad Aumentada, es un paso importante para motivar a los estudiantes del Siglo XXI en el desarrollo de sus procesos educativos.

Lo anteriormente mencionado, busca hacer reflexionar a los docentes de la institución durante el desarrollo de la investigación para dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cómo hacer más atractivo el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para que se involucren activamente en su proceso de formación mediante la utilización de aplicaciones elaboradas con Realidad Aumentada?

### 1.3 Objetivos de investigación

#### 1.3.1 Objetivo general

Fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga; a través de la elaboración de aplicaciones interactivas diseñadas con Realidad Aumentada.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- **Diagnosticar** el uso de la Realidad Aumentada en el aula de clase por parte de los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga.
- **Diseñar** proyectos con Realidad Aumentada, a partir de la formación de los docentes en su producción, con la intención fortalecer los procesos pedagógicos en las asignaturas que lo requieran.
- **Implementar** proyectos interactivos a modo de prueba piloto desarrollados con aplicaciones de Realidad Aumentada para validar su pertinencia en los procesos de aprendizaje en la institución.
- **Evaluar** el impacto de la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas seleccionadas.

### 1.4 Supuestos de investigación

La utilización de proyectos didácticos diseñados con aplicaciones de Realidad Aumentada por docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas, fortalecerá los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y los incorporará en el uso de las TIC en el aula de clase.

El uso de proyectos elaborados con Realidad Aumentada permitirá que los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas, utilicen estrategias digitales didácticas e innovadoras en los procesos de enseñanza.



### 1.5 Justificación de la investigación

Vivimos en un mundo en el que el uso de la tecnología se hace imprescindible en la niñez y en la juventud. “Las nuevas generaciones, a la que algunos estudiosos del tema, llaman nativos digitales” (De la Horra, 2016), se encuentran rodeados de numerosos dispositivos electrónicos que utilizan y manipulan sin dificultad; evidentemente, porque les gusta y les atrae la forma de hacerlo.

Lo anterior, es un punto de partida importante para aprovecharlo en la construcción del conocimiento, especialmente en el aula de clase, donde se debe fomentar el uso de la tecnología como un escenario en el cual los estudiantes utilizan las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC, con el fin de construir su propio conocimiento. “Además, las TIC en la configuración de una nueva escuela, más moderna e inteligente, deben estar al servicio de la resolución de problemas. Es decir, las TIC favorecen, sobre todo, el aprender a hacer” (Almenara, Leiva, & Moreno, Realidad aumentada y educación: Innovación en contextos formativos, 2016).

Una herramienta digital innovadora que hace parte de las tecnologías emergentes de mayor impacto en la era digital y que se podría integrar en la educación actual es la Realidad Aumentada (RA). Su principal característica es que logra combinar la motivación y el aprendizaje, que son dos de los cimientos más importantes sobre los cuales se pueden generar nuevas metodologías de enseñanza. Como lo manifiestan (Cózar, Moya, Hernández, & Hernández, 2015), “La tecnología de la Realidad Aumentada ha madurado hasta tal punto que es posible aplicarla en una gran variedad de ámbitos y es en la educación el área donde esta tecnología puede ser especialmente valiosa”. Llegando a formar parte de las TIC, con mayor influencia en los últimos años.

Es importante la implementación de la RA, en los procesos de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta que se deben utilizar herramientas tecnológicas en la educación y que quienes reciben la formación son nativos digitales, los cuales necesitan aprender, pero de una forma más ágil, dinámica e interactiva. Logrando así que se apropien fácilmente de cualquier competencia en el área del saber. Aunque es necesario destacar que la tecnología no es un fin, es un medio. El fin es educar y crear personas que posean el mejor futuro posible. Por esta razón es pertinente promover en las docentes

prácticas formativas encaminadas a la innovación y la profesionalización en el manejo de las TIC.

## Capítulo 2. Marco de Referencia

### 2.1 Introducción

Para el desarrollo de este capítulo se tuvo en cuenta el aporte de cincuenta autores, aproximadamente; quienes con sus teorías e investigaciones incitaron en la importancia de incorporar la tecnología de Realidad Aumentada en el aula de clase para fortalecer los procesos enseñanza-aprendizaje. “La tecnología de la Realidad Aumentada consiste en el despliegue de elementos virtuales que complementan el entorno físico real a través de dispositivos de captura y reproducción de video, sonido y/o animación digital” (Alvarado & Román, 2013). Para entender un poco más la RA, se realizó un despliegue de conocimientos e ilustraciones necesarios para entender esta tecnología. Es importante resaltar que los antecedentes de esta tesis de investigación fueron aplicados en los diferentes niveles de formación (universitario, bachillerato, primaria y preescolar). Adicionalmente, se efectuó la fundamentación legal que respalda la investigación.

### 2.2 Antecedentes

Algunas investigaciones realizadas sobre el uso de la Realidad Aumentada en el ámbito educativo, reflejan el interés de los investigadores por incentivar el manejo de proyectos creados con aplicaciones de RA en universidades, colegios y escuelas. (Chisag, 2013) afirma “Actualmente la mayoría de aplicaciones de Realidad Aumentada para proyectos educativos se usan en museos, exhibiciones y parques de atracciones temáticos” (p.27). Por consiguiente, es interesante generar espacios formativos que promuevan la creación de proyectos elaborados con aplicaciones de RA, que permitan fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase. Adicionalmente compartir la experiencia vivida con su utilización, para motivar a los docentes a incorporarlas en los diferentes niveles que conforman el ámbito educativo.

Las investigaciones que se abordarán a continuación presentan algunas incursiones de la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje en cada una de las esferas que conforman el sector educativo; tanto a nivel nacional como internacional.

### **2.2.1 Nivel Universitario**

El primer antecedente, que respalda la investigación fue realizado en Ecuador por Lusy Margoth Chisag, el tema propuesto fue “la Realidad aumentada y su aplicación en el desarrollo del aprendizaje para los estudiantes de tercero y sexto semestre de la carrera de docencia en informática de la facultad de ciencias humanas y de la educación de la Universidad Técnica de Ambato”, planteó la Realidad Aumentada como herramienta de apoyo para el desarrollo del aprendizaje en la asignatura Razonamiento Abstracto.

El motivo de esta investigación fue el desarrollar un folleto de Razonamiento Abstracto usando la Realidad Aumentada para mejorar la comprensión y el rendimiento académico de los Estudiantes que permita facilitar la comprensión del mismo el cual permita al docente como al estudiante disponer de un material con el cual se pueda trabajar dentro del aula como fuera de ella, y tener una mejor comprensión del razonamiento abstracto como material de apoyo (Chisag, 2013, pág. 14).

Además, este estudio estuvo soportado por un tipo de investigación cualitativa, pretendió valorar el uso de la Realidad Aumentada y su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje; mediante la utilización de la encuesta, como instrumento de investigación en el que se plantearon preguntas encaminadas a obtener información sobre la utilización de la RA en el aula de clase por parte del docente encargado, con categorías de respuesta, Siempre, Frecuentemente, Algunas veces y Nunca. En los resultados de la investigación se puede evidenciar la falta de compromiso por parte del docente por innovar en los procesos de enseñanza-aprendizaje, al no utilizar los proyectos creados con aplicaciones de Realidad Aumentada y el desconocimiento de los estudiantes sobre el tema. Dicho lo anterior, Se resalta en esta investigación el interés por demostrar que la Realidad Aumentada genera un impacto positivo en los procesos de enseñanza-aprendizaje y el hecho que el investigador se convirtió en un actor de estudio de la Realidad Aumentada y su aplicación en la educación.

### **2.2.2 Nivel Secundaria**

El segundo antecedente, se originó en Ecuador, desarrollado por Lenin Eduardo Saguay Sanaguano sobre Realidad Aumentada, llamado: “Desarrollo de material didáctico basado en Realidad Aumentada para la enseñanza de Geometría en educación

básica media”. Tuvo como objetivo Desarrollar material didáctico con efectos en realidad aumentada para la enseñanza de Geometría en Educación Básica Media, que incluían objetos en 3D. La población seleccionada para la investigación fueron los docentes de la Unidad Educativa Liceo Policial de Chimborazo y se utilizó la metodología de investigación cualitativa descriptiva.

El enfoque cualitativo se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigara) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad (Saguay, 2015, pág. 16).

Así mismo, se utilizó la encuesta como instrumento de validación, la cual permitió conocer las opiniones de los docentes de manera directa ya que se trabajó con los implicados del proyecto conociendo sus necesidades por medio de la aplicación. Las categorías de estudio empleadas en la encuesta fueron Nunca, Casi nunca, A veces, Casi siempre y Siempre. Los resultados de la investigación arrojaron las conclusiones que se presentan a continuación: el uso de realidad aumentada por los docentes ha reforzado la enseñanza de geometría, utilizando el material didáctico de una forma fácil dentro del salón de clases y obtenidos resultados positivos en el estudiantado (Saguay, 2015). También los resultados afirman que con el diseño de los elementos 3D basados en realidad aumentada se llega a una enseñanza más creativa y de mejor calidad dentro de la asignatura de geometría, permitiendo enriquecer la experiencia del usuario dentro de un entorno más real. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, esta investigación aporta avances significativos en cuanto a la incorporación de la Realidad Aumentada en la enseñanza; porque demuestra que la interactividad y la motivación atraen el interés de los estudiantes y a su vez mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje. Adicionalmente, se destaca la labor del investigador tanto en el diseño de la aplicación utilizando Realidad Aumentada para hacerlo como en la aplicación, teniendo en cuenta que la población de estudio es docente; sujetos con los cuales se debe iniciar un proceso de formación en el manejo de herramientas tecnológicas e innovadoras como la RA.

El tercer antecedente, corresponde a una tesis de investigación desarrollada en Perú, por Jorge Eduardo Castañeda Albán, denominada “Realidad Aumentada para

desarrollar la Competencia de Construcción de Interpretaciones Históricas en Alumnos de Secundaria del Colegio María Magdalena, 2018". Estuvo orientada a determinar la influencia del uso de la tecnología de la realidad aumentada en el desarrollo de la competencia de construcción de interpretaciones históricas. En la cual, la población de estudio fueron alumnos de quinto año de secundaria del Colegio María Magdalena de Lima. La metodología seleccionada para realizar la investigación fue cuantitativa, teniendo como referencia el método deductivo; con el cual se analizaron los datos para la corroboración de la hipótesis. Para el desarrollo de la investigación se utilizó la evaluación como técnica de recolección de información, haciéndose uso como instrumento de una prueba objetiva de múltiples respuestas o alternativas (Castañeda, 2018). Se trató de un cuestionario de preguntas con escala dicotómica que permitió la recolección de datos, para comprobar si la Realidad Aumentada podría mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Según el investigador, se pudo concluir que la Realidad Aumentada fortaleció las competencias de construcción de interpretaciones históricas, que influyen significativamente en la comprensión del tiempo histórico y que mejoró la explicación de procesos históricos. Además, esta investigación genera aportes importantes al estudio sobre la incorporación de la RA en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en primer lugar por el enfoque metodológico utilizado, en segundo lugar por la población de estudio seleccionada y en tercer lugar por el instrumento aplicado en el desarrollo de la tesis, porque de una u otra forma motivan a otros docentes a elaborar proyectos diseñados con aplicaciones de Realidad Aumentada e incorporarlos en nuevas áreas del conocimiento.

El cuarto antecedente, tuvo su aplicación en Colombia, el tema propuesto fue: "Diseño e implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) de Realidad Aumentada para la enseñanza de la fotosíntesis", a cargo de los investigadores Irne Montaña Burbano, Milton Guayazán Andrade, Marcelo Alfonso Cristancho y Eliana Constanza Gordillo Gómez; se fundamentó en diseñar y aplicar un objeto virtual de aprendizaje en realidad aumentada, para la enseñanza dinámica e interactiva del tema de la fotosíntesis; con la intención de analizar las implicaciones que tienen la utilización de los objetos virtuales de aprendizaje creados con aplicaciones de realidad aumentada en el campo disciplinar.

Los OVA permiten tanto al estudiante como al profesor desarrollar habilidades en el uso de las tecnologías por la continua interacción, con las actividades que se establecen en el mismo, relacionadas con las temáticas a desarrollar, así como el direccionamiento a enlaces, relacionados con el tema (videos, artículos, imágenes entre otros), lo que da una amplia gama de posibilidades para organizar la información de las diferentes temáticas de una manera amplia y profunda (Montaño, Guayazán, Alfonso, & Gordillo, 2018, pág. 34).

A continuación, se describe el contexto de la investigación, la población está conformada por estudiantes de los grados séptimo, noveno y décimo de los colegios IED José Martí (jornada mañana), IED Virrey Solís (jornada mañana) y IED Unión Europea (jornada mañana y tarde) de la ciudad de Bogotá. El enfoque utilizado para la investigación es mixto, porque permite incorporar datos como imágenes, narraciones o verbalizaciones de los actores, que de una u otra manera, ofrecen mayor sentido a los datos numéricos (Montaño et al., 2018). Utilizando como instrumento de investigación la encuesta, la cual se aplicó a toda la población de forma online, seleccionando seis estudiantes de cada institución educativa vinculada en la investigación. Para ello se utilizaron tres grupos de aplicaciones relacionadas con componentes básicos: luz, energía y fases de la fotosíntesis; mediante cuestionarios de preguntas de selección múltiple con única respuesta. Los resultados obtenidos en la investigación señalan que el diseño de OVA en Realidad Aumentada implica una planeación que integre el manejo conceptual, manejo comunicativo y tecnológico, que el aprendizaje de los estudiantes mejora cuando hay una mayor cantidad de recursos dispuestos seleccionados y diseñados de manera intencionada para la enseñanza de una temática particular, también que las temáticas complejas de entender, se pueden enseñar utilizando la Realidad Aumentada ya que todo lo que involucre más de dos sentidos tendrá un nivel de recordación mucho más alto en los estudiantes y que hacer diseños propios en Realidad Aumentada requiere mucho tiempo, esfuerzo y trabajo de equipo; de igual forma, genera mejores resultados en el aprendizaje, debido a que se puede tener en cuenta el contexto donde se van a aplicar. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se destaca en esta tesis el interés del investigador por fortalecer los procesos de enseñanza y demostrar el impacto positivo que la incorporación de la Realidad Aumentada puede generar en la educación y la forma atractiva de llevar el estudiante al aprendizaje; cabe subrayar que

el instrumento fue aplicado por medio de una herramienta online, que llama la atención de los estudiantes en su rol de nativos digitales.

El quinto antecedente, planteado por Jesús Gabriel Monal Salazar, denominado “La gestión ambiental apoyada por Realidad Aumentada, para el desarrollo del pensamiento social en estudiantes del grado noveno”. Esta tesis tuvo como objetivo interpretar las habilidades del pensamiento social identificadas en la propuesta didáctica de enseñanza y aprendizaje de la Gestión Ambiental apoyada por la Realidad Aumentada en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Ciudad de Cartago, en el departamento del Valle de Cauca, Colombia. El enfoque definido para esta propuesta de investigación, se sitúa en el enfoque interpretativo; basado en la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje escolar de origen Vigotskyano (Monal, 2012). El investigador señala que las TIC se convierten en instrumentos que interactúan para que los alumnos adquieran y practiquen contenidos curriculares de una mejor forma. Esta investigación utiliza la estrategia metodológica de estudio de caso y las unidades didácticas de aprendizaje, desarrollando para su interpretación categorías organizadas según su nivel de comprensión en Bajo, Medio y Alto. Los resultados de la investigación indican que La Realidad Aumentada se convirtió en una herramienta tecnológica TIC, para apoyar la exploración de las problemáticas del Ecosistema Bosque Seco Tropical aledaño a la Institución Educativa Ciudad de Cartago y que la enseñanza y el aprendizaje de la Educación Ambiental, fue fomentada por el estudio de las habilidades cognitivas lingüísticas, apoyadas por la Realidad Aumentada; en donde los estudiantes pudieron manipular las marcas; recibiendo una respuesta visual inmediata de los diseños, permitiendo visualizar el fenómeno ambiental. En este sentido, cabe resaltar que, aunque la investigación fue desarrollada mediante la técnica estudio de caso, utilizó la Realidad Aumentada para explorar algunas problemáticas de un ecosistema, facilitando el aprendizaje y la comprensión del tema abordado. De este modo, es importante replantear la utilización de la Realidad Aumentada tanto en otros temas de Educación Ambiental, como en otras áreas del conocimiento. De igual forma, la investigación involucró a la Realidad Aumentada como una herramienta que se puede utilizar para la contextualización y configuración de espacios de trabajo, destinados a generar aprendizaje autónomo y autorregulado para los estudiantes y la formación de los docentes en el uso de herramientas TIC, específicamente en el campo de la Realidad



Aumentada; para aprovechar la pedagogía y la didáctica desde las diferentes disciplinas y niveles educativos.

El sexto antecedente, titulado “Aplicación de la Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Biológicas en el Nivel Secundario”; estuvo a cargo de Soledad Porcel Apaza. Esta tesis de investigación pretendió determinar el grado de incidencia de la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología en el grado segundo de secundaria de la Unidad Educativa San Javier, ubicada en La Paz, Bolivia; con la intención de realizar un aporte formativo tanto para docentes del área como a estudiantes de la institución. La metodología utilizada fue de tipo explicativo experimental.

Dado que se establece la relación de la causa, por medio de la variable independiente que constituye la estrategia susceptible de ser manipulada; y efecto, a través de la variable dependiente que constituye el problema susceptible de ser medido; investigando un hecho educativo determinado (Porcel, 2016, pág. 51).

La investigadora utiliza como instrumentos la hoja de cotejo, que se caracteriza por ser una matriz de doble entrada en la que se anota los conceptos o aspectos a observar y la calificación que se le otorga a esta observación. Al mismo tiempo utilizó la entrevista y el cuestionario, con categoría de respuesta Muy adecuado (MA), Bastante adecuado (BA), Adecuado (A), Poco adecuado (PA) y No adecuado (NA). El autor de esta tesis de investigación concluyó que se logró dar cumplimiento al objetivo general de la investigación, que los estudiantes utilizaran la Realidad Aumentada como recurso didáctico en el proceso de aprendizaje de la anatomía del cuerpo humano y que la propuesta puede considerarse efectiva; ya que se observó en los estudiantes un progreso significativo en cuanto a la comprensión de conceptos referidos al tema de avance. En esta investigación se resalta el trabajo de la investigadora por lograr que docentes y estudiantes se involucraran con el uso de la Realidad Aumentada en el aula de clase, porque esto permitió obtener resultados positivos, que ayudaron a fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. También en la investigación se logró evidenciar que el grupo experimental tuvo un 43% de desarrollo pleno en cuanto a la asimilación de la temática propuesta, mientras que el grupo de control fue solo del 30%. Adicionalmente, se subraya que el uso de tecnologías emergentes, como la Realidad Aumentada, mejora los

procesos de formación por la motivación e interés que genera en los estudiantes como recurso didáctico; aunque cabe decir, que se requiere de los medios tecnológicos y la disposición de los docentes para lograr mejores resultados.

### **2.2.3 Nivel Primaria**

El séptimo antecedente, denominado “Realidad Aumentada como herramienta que potencialice el aprendizaje significativo en geometría básica del grado tercero de la Institución Educativa Instituto Estrada”, fue elaborado por Jorge Humberto Gómez Carmona y Daniel López Quintero con la intención de demostrar el impacto que tiene el uso de las TIC en los procesos de formación pedagógica y cómo la Realidad Aumentada, se articula en el proceso de enseñanza; con el objeto de potencializar un aprendizaje significativo en la clase de geometría básica del tercer grado de primaria de la Institución Educativa Instituto Estrada del municipio de Marsella, en el departamento de Risaralda. Las técnicas utilizadas para la recolección de la información necesarias para desarrollar esta investigación se basaron en fundamentos teóricos cognitivistas, que tienen por objeto promover el pensamiento y la inteligencia espacial a través de la interacción del estudiante con el contenido y la Realidad Aumentada; con el apoyo de técnicas proyectivas que son un conjunto de estrategias de recolección de información. “Inicialmente se desarrollaron para investigar en el inconsciente del sujeto, pero paulatinamente fueron aplicándose a la valoración del mundo cognitivo del sujeto, para evaluar la forma en que piensa” (Gómez & López, 2016, pág. 26). A su vez utilizaron la técnica de observación directa no participante, que consiste en observar una población o un fenómeno espontáneamente sin intervención del observador. Entre los resultados más relevantes de la investigación se destacan los siguientes: en primer lugar, que la investigación es una apuesta por la innovación y la implementación de herramientas que están a la vanguardia en los procesos edu-comunicativos para la sociedad del siglo XXI, en segundo lugar, que la tecnología de RA, permite llevar el material educativo al espacio real y a las manos de los estudiantes, reduciendo su nivel de abstracción para que interactúen con él; de este modo los estudiantes se involucran con los contenidos, permitiendo ser más participativos, facilitando así, su aprendizaje y en tercer lugar que la RA enriquece los contenidos con el movimiento propio de las animaciones, dotando la información de vida y liberándola de la rigidez tradicional del papel o el tablero; lo cual

eleva el aprendizaje a significativo. Por otra parte, se puede resaltar de la tesis, que los investigadores utilizaron una aplicación muy atractiva para desarrollar proyectos llamada “Unity” que permite creación de objetos y contenidos basados en RA que fortalecen el proceso de enseñanza-aprendizaje; esto demuestra el potencial que tiene la RA para generar aprendizaje en un número significativo de estudiantes; sin embargo, por su corta intervención en el contexto de una clase tradicional, se debe reconocer que no permite una transformación inmediata en el aula de clase, porque es necesario la intervención permanente del docente en cada uno de los escenarios del saber; en primer lugar, desarrollando habilidades en el manejo de cualquier aplicación disponible para diseñar proyectos de Realidad Aumentada y en segundo lugar, incorporando en el currículo herramientas de este tipo, que permitan a los estudiantes familiarizarse con su uso y aprender de una forma más dinámica y motivadora.

El octavo antecedente, fue orientado por María Carrero Benítez, llamado: “Diseño de material didáctico con objetos en realidad aumentada para la mejora de la comprensión lectora de alumnos de tercer curso de educación primaria”, se originó en la escuela Andalucía de España. Esta investigación se basó en el diseño de un material didáctico que incluye objetos en realidad aumentada. “El presente trabajo tiene como principal protagonista la Realidad Aumentada, herramienta TIC que ayudó a mejorar la comprensión de la lectura en alumnos de tercero de primaria” (Carrero, 2017, pág. 77). La investigación está soportada por la “Metodología para el diseño y utilización de medios en la enseñanza”, la cual se dividió en cuatro fases: diseño, producción, posproducción y evaluación; que sirvieron como referencia para estructurar y perfilar el material de apoyo necesario para el desarrollo de la tesis. La investigadora utiliza como instrumentos la entrevista y el cuestionario, los cuales se aplicaron a toda la población de forma online, utilizando para ello categorías de respuesta Totalmente, Casi siempre, Regular, Casi nada y Nada; precisas para obtener la información que soporta la investigación. Según la investigadora hay que mencionar la importancia que representa el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación dentro del sistema educativo, y su laboriosidad a la hora de realizar las fases de diseño de material con TIC, así como la necesidad de formación de los docentes en el manejo de las mismas. También en la investigación se destaca la importancia de involucrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC en la totalidad del currículo educativo. Dicho lo anterior, los resultados de la

investigación demuestran que con la utilización de la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje se puede captar fácilmente la atención de los estudiantes, sobre todo de aquellos que en edad temprana presentan dificultades de aprendizaje; porque los motiva a superar sus deficiencias, logrando de este modo un aprendizaje significativo. Adicionalmente, se observa en esta tesis el interés de la investigadora por incorporar la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza aprendizaje en las asignaturas de Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Educación Artística y Lengua Castellana de forma transversal; con el fin fortalecer los procesos de aprendizaje en las competencias de comprensión lectora.

El noveno antecedente, elaborado por Juan Carlos Mora Jara y Sonia Morena Vargas, fue denominado “Fortalecimiento de las competencias básicas en las Ciencias Naturales mediante el uso de la Realidad Aumentada para estudiantes de básica primaria”. El objetivo de la investigación se centró en la implementación de una estrategia didáctica mediada por el uso de Realidad Aumentada, orientada a fortalecer las competencias básicas en la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Julio Flórez. La metodología de investigación seleccionada fue la mixta, con base en el modelo pedagógico constructivista, respaldada por el aprendizaje significativo, a partir del diagnóstico de los conocimientos básicos en TIC de los docentes y estudiantes involucrados.

Los resultados evidenciaron logros significativos en la motivación e interacción de los estudiantes en el trabajo colaborativo y la apropiación de nuevas estrategias para “aprender a aprender”. Y pusieron sobre la mesa la necesidad de que el docente debe estar a la vanguardia de los nuevos procesos y metodologías que sirvan de apoyo a la enseñanza aprendizaje de los educandos del futuro (Mora & Moreno, 2018, pág. 6).

El autor del artículo concluye que es innegable que en la actualidad las TIC se han convertido en una herramienta muy importante para la educación, apoyando el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, permitiéndoles intercambiar conocimientos y experiencias acerca de un tema, en todos los niveles de educación; reduciendo así la brecha digital que existe con respecto a los países del tercer mundo. De igual forma manifiestan que con el desarrollo de este proyecto se pudo aprovechar las bondades de la Realidad Aumentada, como estrategia didáctica; las pruebas realizadas

evidenciaron su potencial para captar la atención de los estudiantes, ya que podían interactuar sin ningún temor con cada una de sus opciones y apropiarse de los conocimientos de manera más divertida; debido a que la utilización de un dispositivo móvil atrae su atención y les motivaba a relacionarse con el Objeto Virtual de Aprendizaje. También mencionó que el desarrollo de este tipo de proyectos implica para los autores, no solo habilidades de desarrollo de software, sino también, puede incentivar y orientar al estudiante a adquirir este tipo de formación en modelado, animación 3D, diseño de interfaces de usuario y marcadores. Al finalizar la investigación, se puede evidenciar que lograron comprobar que la RA es una herramienta innovadora que capta la atención de los estudiantes y que fortalece los procesos de enseñanza; sin embargo, se nota una leve inconformidad, en cuanto a los dispositivos utilizados (celulares) y la luz del lugar (luminarias) en donde se efectuaron las prácticas con los marcadores de Realidad Aumentada, porque la aplicación no todas las veces funcionó como se esperaba.

#### **2.2.4 Nivel Preescolar**

El décimo antecedente, realizado en España por Ramón Cózar Gutiérrez, María del Valle De Moya Martínez, José Antonio Hernández Bravo y Juan Rafael Hernández Bravo llamada “Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros”. Asumieron como objetivo principal, conocer el grado de opinión de los estudiantes que han participado en esta experiencia didáctica, sobre la Realidad Aumentada y su aplicación en educación. La población de la investigación estuvo conformada por estudiantes del Grado de Maestro en Educación Infantil y Primaria, en la Facultad de Educación de Albacete de Universidad de Castilla - La Mancha de primer semestre. En este estudio se siguió un enfoque de tipo mixto (cuantitativo y cualitativo).

Para conocer el grado de opinión de los participantes se optó por un enfoque mixto, como estrategia exploratoria para tener una visión más amplia del fenómeno abordado. Respecto al enfoque cuantitativo, se utilizó un diseño no experimental descriptivo mediante encuesta, y para el cualitativo, un procedimiento de reducción de datos, categorización y

codificación a partir de las respuestas a preguntas abiertas recogidas en el cuestionario (Cózar, Moya, Hernández, & Hernández, 2015, pág. 146).

Para la medición de las variables estudiadas sobre el grado de opinión acerca de la Realidad Aumentada, se administró el cuestionario que disponía de 10 ítems con cinco opciones de respuesta tipo Likert (de *Muy en Desacuerdo* a *Muy de Acuerdo*) y cuatro preguntas abiertas para recoger la información cualitativa. Según los investigadores se pudo concluir que los encuestados emitieron una valoración muy positiva de la RA en la educación en términos de apreciación, uso y utilidad en la docencia. También que todos los participantes en el curso coincidieron en que la RA favorece la docencia, poniendo de manifiesto que su empleo es un hecho incuestionable en las prácticas pedagógicas actuales y que los procedimientos utilizados para crear proyectos en RA no suponen un esfuerzo excesivo para los docentes, ya que, con ciertas nociones básicas de informática es relativamente fácil acceder a aplicaciones de uso gratuito, que incluso se pueden reutilizar. No obstante, es indispensable una mayor incidencia en la capacitación y perfeccionamiento en el manejo de las TIC por parte de los maestros. De acuerdo a lo anterior, de esta tesis se puede destacar el interés de los investigadores por realizar un estudio bastante interesante con futuros docentes que se encontraban en proceso de formación, a quienes les enseñaron a desarrollar proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada; que posteriormente fueron aplicados a la muestra de la investigación, la cual enuncia que esta tecnología favorece los procesos de enseñanza porque motiva a los estudiantes y facilita la comprensión de los contenidos. Hay que mencionar que los investigadores motivan a otros docentes a utilizar la RA, invitándolos a capacitarse en el tema.

## **2.3 Marco teórico y conceptual**

### **2.3.1 Realidad Aumentada**

La Realidad Aumentada RA, conocida por sus siglas del inglés AR (Augmented Reality), es una tecnología que combina el mundo real con el mundo virtual, mediante una aplicación informática que permite agregar objetos digitales a través de la cámara de un Smartphone, de una Tablet o de un computador; aunque para lograrlo necesita algunos elementos de referencia denominados marcadores. En los seres humanos la

realidad física es entendida por medio de los sentidos. La Realidad Aumentada viene a potenciar esos cinco sentidos con una nueva lente gracias a la cual la información del mundo real se complementa con el digital de forma enriquecida (Fundación Telefónica, 2011).



*Figura 1. Realidad Aumentada.*

Fuente: <http://www.multimedigratis.com>

Entre las principales características de la tecnología de Realidad aumentada se destacan las siguientes: en primer lugar, permite combinar objetos virtuales y reales en un contexto real, en segundo lugar, permite superponer objetos virtuales sobre los reales y, en tercer lugar, permite ejecutarlos de forma interactiva e instantánea. (Prendes, 2015) afirma:

La RA no reemplaza el mundo real por uno virtual, sino al contrario, mantiene el mundo real que ve el usuario complementándolo con información virtual superpuesta al real, de ese modo, el usuario nunca pierde el contacto con el mundo real que tiene al alcance de su vista y al mismo tiempo puede interactuar con la información virtual superpuesta (p.71).

Adicionalmente, la Realidad Aumentada permite observar los objetos digitales en dos y tres dimensiones, mejorando la percepción del usuario y la exploración de los objetos digitales incorporados en sus contenidos; como información de personas, lugares o cosas.

### **2.3.2 Componentes de la Realidad Aumentada**

Un sistema de Realidad Aumentada está compuesto por varios elementos que al combinarse permiten que el usuario disfrute de una experiencia que combina el mundo

real con el virtual. Algunos autores como (Almenara, Leiva, & Moreno, Realidad aumentada y educación: Innovación en contextos formativos, 2016) , dan una aproximación a los componentes necesarios para que la Realidad Aumentada se genere y que se relacionan a continuación:

- *Un elemento que capture la imagen de la realidad que están viendo los usuarios (Capturador):*  
El elemento mencionado en este apartado señala de forma exclusiva a la cámara digital incorporada en los dispositivos electrónicos utilizados para este fin, como son computadores, Smartphone, tabletas y videoconsolas.
- *Un dispositivo donde proyectar la mezcla de las imágenes reales con las imágenes sintetizadas (Visualizador):*  
El dispositivo mencionado en este ítem, hace referencia al elemento que permite visualizar la captura de la cámara digital; es decir la pantalla o display del computador, Smartphone, Tablet, videoconsola e incluso el proyector multimedia (Videobeam).
- *Un elemento de procesamiento o varios que trabajen conjuntamente (Procesador):*  
La función de este elemento software es la de interpretar la información del mundo real que recibe el usuario a través de la cámara digital y generar la información virtual que cada servicio concreto necesite y mezclarla de forma adecuada (ordenadores, móviles o videoconsolas).
- *Un tipo de software específico para la producción del programa (Marcador):*  
Se trata del activador de la realidad aumentada o marcador, que es el objeto escaneado por la cámara digital. Estos objetos pueden ser códigos Qr, imágenes, cosas e incluso un lugar si se utiliza la georreferencia en la aplicación de desarrollo de contenidos de RA y finalmente un servidor de contenidos donde se ubica la información virtual incorporada en la realidad aumentada.





Figura 2. Componentes de la Realidad Aumentada  
Fuente: Creación propia.

### 2.3.3 Tipos de Realidad Aumentada

- *Realidad Aumentada basada en el reconocimiento de patrones o marcas:*

Los patrones o marcas son conocidos usualmente como marcadores. Los marcadores son símbolos o imágenes que se imprimen en papel y sobre los cuáles se añaden los objetos virtuales que aparecen al ser escaneados por el dispositivo utilizado para tal fin; el cual se encarga de procesar la información obtenida y visualizar su contenido, para posteriormente con la intervención de la aplicación utilizada, activar la experiencia de Realidad Aumentada. Como lo afirma (Rigueros, 2017) El software de Realidad Aumentada realiza un seguimiento (tracking) del patrón o marcador, permitiendo que se ajuste la posición del modelo 3D que aparece en la pantalla cuando lo movemos o giramos. A continuación, se muestra la imagen de un posible marcador.

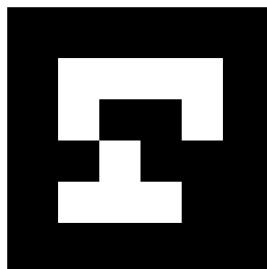


Figura 3. Ejemplo de Marcador.  
Fuente: <https://vignette.wikia.nocookie.net>

- *Realidad Aumentada basada en el reconocimiento de imágenes:*

En este tipo de realidad aumentada, los objetos tangibles del entorno real pasan a reemplazar los patrones o marcas tradicionales. En lugar de los patrones o marcadores, el elemento activador es la propia imagen, por lo tanto, no hay elementos intrusivos en las escenas (Rigueros, 2017). Permitiendo que se pueda visualizar el contenido de Realidad Aumentada sobre el objeto real; es decir, que, una vez escaneado el objeto real por el dispositivo utilizado para este proceso, la aplicación seleccionada para desarrollar el contenido de RA se encarga de sobreponer la imagen virtual.

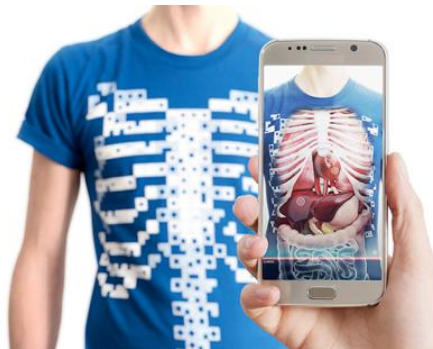


Figura 4. Ejemplo de RA por reconocimiento de imagen u objeto.  
Fuente: <http://www.digical22.com>

- *Realidad Aumentada basada en geolocalización:*

Este tipo de Realidad Aumentada funciona a través de un punto de referencia incluido por localización, el cual incorpora el objeto virtual añadido en el contenido desarrollado con la aplicación de RA seleccionada. La aplicación utiliza el hardware de los Smartphone, como la brújula y el GPS (Global Positioning System), que traduce Sistema de Posicionamiento Global, para localizar y sobreponer una capa de información sobre puntos de interés de nuestro entorno.



Figura 5. Ejemplo RA por Georreferencia.  
Fuente: <http://www.verticaladvise.com>

### 2.3.4 Aplicaciones de la Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada presenta múltiples escenarios de acción en los cuales ha logrado incorporarse paulatinamente, aunque es posible que existan muchas áreas en las que ha incursionado la RA y aún no se tiene conocimiento; a continuación, se relacionan los campos de uso en donde la Realidad Aumentada ha sido explorada y ya es reconocida.

- Educación:

El campo de la educación, aunque en este momento no ha sido muy explotado, es el de mayor proyección para la incorporación de la Realidad Aumentada en la actualidad, cabe resaltar que la innovación es el principal componente que posee para captar la atención de los usuarios. Algunos investigadores reconocen que es un elemento indispensable para la enseñanza, pero a su vez señalan que para lograr un aprendizaje significativo por medio de su uso; hay factores paralelos que se deben replantear. (Álvarez, Delgado, Gimeno, Martín, & Almaraz, 2017) afirman que:

Las experiencias educativas con AR necesitan una ruta bien definida para su implementación en un entorno escolar. Mientras que es posible generar experiencias sofisticadas, que son valiosas para establecer un aprendizaje efectivo, algunas veces no es posible implementarlas en el aula debido a las necesidades técnicas, o a un diseño incompleto para su uso en un centro escolar en el que habitualmente no hay expertos específicos en la tecnología, o aunque los profesores habituales del centro sí conozcan la misma, su dedicación laboral, hace prácticamente imposible que dediquen el tiempo suficiente a su desarrollo, implantación y posterior mantenimiento (p.109).

En mención a lo anterior, es importante reconocer que aunque hay limitaciones al momento de utilizar la tecnología de Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje, algunas veces por desconocimiento y otras por desinterés; también existen entes que toman la iniciativa para conocer, diseñar e incorporar proyectos elaborados con aplicaciones de RA en el aula de clase. Entre las áreas de la educación en donde la RA

más ha incursionado se destacan las Ciencias Naturales, las Ciencias Sociales, Lenguaje y Matemáticas. La RA ha sido utilizada en procesos educativos por medio de formas diversas de interacción, permitiendo en algunas ocasiones repensar los libros tradicionales para que incluyan aplicaciones de este tipo que ayuden a las personas con poco conocimiento del uso de los computadores a tener una experiencia interactiva (Bosogain et al., 2007). A continuación, se presenta una imagen en la que se observa un contenido de Realidad Aumentada de un libro de anatomía, en donde las imágenes impresas son escaneadas por la cámara digital de un Smartphone que cuenta con la aplicación necesaria para visualizar dicho contenido; una vez visualizado el contenido, el software encargado de procesar la información, genera la experiencia de RA en la que aparece una cráneo humano con sus respectivas partes en tercera dimensión.



Figura 6. Libro de anatomía con Realidad Aumentada.  
Fuente: <https://blog.cartif.com/realidad-aumentada>

En el campo educativo, también es importante destacar la incursión del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey ITESM (México), el cual a través de su boletín informativo de tendencias en educación EDU TRENDS, señala algunas experiencias significativas de uso de RA en las asignaturas de Arte y Cultura, Interpretación Artística y Literaria, Cambio Climático y Uso Energía, Expresión digital y Laboratorio de Automatismos Lógicos. “Las tecnologías actuales deben ser incorporadas como instrumentos o medios para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje” (Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2017, pág. 17). Adicionalmente el ITESM realizó una publicación sobre casos relevantes de uso de Realidad Aumentada en la educación a nivel mundial, en el Edu Trends | Realidad Aumentada y Realidad Virtual divulgado el mes de diciembre del año 2017. (Observatorio

de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2017, pág. 24). A continuación, se relacionan algunos de ellos:

*Tabla 1. Casos relevantes de uso de RA a nivel mundial.*

<b>Institución (País)</b>	<b>Área</b>	<b>Descripción</b>
Universidad de Victoria (Canadá)	Idiomas	A través de una aplicación móvil el campus de la universidad se convierte en un entorno de habla francesa en el que los alumnos pueden interactuar con diferentes actividades e información lingüística agregada. El diseño pedagógico que fundamenta esta propuesta está basado en la gamificación.
Universidad Popular del Cesar (Colombia)	Biología	Se elaboró un libro de biología con marcadores que a través de una aplicación móvil permiten visualizar en 3D diferentes tipos de seres vivos, así como una serie de exámenes interactivos para comprobar la evolución del aprendizaje sobre esos contenidos. La aplicación, desarrollada por especialistas de la universidad, se aplicó en escuelas de educación básica.
Universidad de Castilla la Mancha (España)	Formación docente	Un grupo de docentes en formación participaron en un taller de diseño de materiales educativos con RA a partir del aprovechamiento de los portales con licencia libre como Aumentaty Author o (País. La experiencia incluía el pilotaje de esos materiales en el salón de clase y la evaluación de un cuestionario respondido por los alumnos para documentar su experiencia de aprendizaje.
Universidad de la Laguna (España)	Ingeniería	Con el propósito de desarrollar el pensamiento espacial en alumnos de Bellas Artes se utilizó una aplicación que proyectaba modelos tridimensionales que los alumnos podían manipular con las manos de manera muy semejante a lo que sucedería con objetos de esas dimensiones. En un estudio realizado tras la implementación de RA los alumnos reportaron haber mejorado su atención en el curso y su sensación de la utilidad del recurso didáctico.
Universidad de Almería (España)	Ética	El videojuego de RA VERA (Violencia Escolar y Rendimiento Académico) genera un sociograma de las interacciones con los otros participantes, premiando relaciones basadas en la colaboración y penalizando las que conducen al aislamiento. Todo ello sucede en el contexto real del salón de clases, con lo que los alumnos pueden cobrar conciencia de las

		implicaciones éticas de su interacción con los compañeros.
Instituto Tecnológico de Massachusetts (Estados Unidos)	Ingeniería Ambiental	Los estudiantes juegan el rol de ingenieros medioambientales que deben recorrer el Campus para investigar la fuente de una toxina cancerígena y elaborar un plan de seguridad. La aplicación funciona con geolocalización y ofrece pistas e información científica en diferentes puntos del campus, como la composición química de algunos materiales, las regulaciones de la EPA, las estrategias de remediación del suelo recomendadas y los riesgos para la salud asociados a la toxina.
UNED - En colaboración con Telefónica (España)	Historia	A través de una aplicación, el estudiante (de hecho, cualquier ciudadano) pudo pasear por barrios céntricos de Madrid (el Madrid de los Austrias) accediendo a crónicas e información multimedia geolocalizada de la historia de la ciudad en el s. XVII, como las costumbres, vestidos y fiestas de la época en esos mismos lugares. La aplicación propone recoger evidencias, resolver acertijos y localizar puntos concretos en un mapa de la época.
Universidad Autónoma de Nuevo León (México)	Negocios	Se realizó un estudio entre docentes de la escuela de negocios para saber qué tanto utilizaban tecnologías emergentes como la RA. Los resultados del cuestionario utilizado reportan que el 14.3% utiliza alguna aplicación de RA en sus clases (Madrigal y cols., 2017). Una de las ventajas de hacerlo es el creciente uso que tiene la RA en empresas de nueva creación (startups), con especial atención a la mercadotecnia.
Proyecto SCARLET (Reino Unido)	Bibliotecas	El objetivo del proyecto es facilitar la consulta de documentos antiguos, como manuscritos, agregando capas de RA a su consulta. El financiamiento del proyecto corrió a cargo del Joint Information Systems Committee e involucró la participación de una red de bibliotecas, museos y universidades. Uno de los principales resultados es el aumento en la consulta de estos fondos

La Tabla 1. Presenta Algunos casos relevantes de uso de Realidad Aumentada en la educación a nivel mundial; según el autor. Fuente: (Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2017)

- Entretenimiento:

El campo del entretenimiento es el de mayor incidencia hoy en día debido al gran despliegue de contenidos de Realidad Aumentada que desarrollan en gran medida la industria de los videojuegos, tanto para consolas como para computadores. También ha tenido una amplia evolución las aplicaciones desarrolladas para teléfonos inteligentes conocidos como Smartphone, en los cuales no se necesitan accesorios adicionales para visualizar los contenidos de RA; esto hace posible que se viva la experiencia de entretenimiento con RA prácticamente en cualquier lugar y sin limitaciones. (Fundación Telefónica, 2011) señala lo siguiente:

En estos momentos el sector está viviendo un momento de transformación hacia una situación en la que no existan mandos o estos no sean el elemento principal de control. Se trata de que sea el propio usuario con sus movimientos el que controle el juego (p.32).

Teniendo en cuenta el comentario anterior, cabe mencionar algunos ejemplos de juegos actuales en los que se incorporan contenidos de Realidad Aumentada y que funcionan en los Sistemas Operativos iOS y Android; a continuación, se relaciona un corto listado tomado del portal web Tecnología Fácil (Tecnología Fácil, 2019):

*Ar Invaders*: El objetivo de este juego de realidad aumentada es intentar derribar la mayor cantidad de naves espaciales alienígenas, con los cual lograremos cada vez mayor puntaje. Para ello se vale de la cámara del celular.



Figura 7. Ventana de juego de RA: *Ar Invaders*.

Fuente: <https://tecnologia-facil.com/que-es/juegos-realidad-aumentada>

*Droid Shooting*: El objetivo del juego es eliminar la mayor cantidad de androides en determinado tiempo, valiéndonos de un radar y de la cámara del celular.



Figura 8. Ventana de juego de RA: Droid Shooting.

Fuente: <https://tecnologia-facil.com/que-es/juegos-realidad-aumentada>

**Clandestine Anomaly**: Es un fantástico juego de realidad virtual que mezcla los conceptos de guerra estratégica con el tema de las invasiones alienígenas, siendo el objetivo, por supuesto, el de defender a la Tierra de este peligro.



Figura 9. Ventana de juego de RA: Clandestine Anomaly.

Fuente: <https://tecnologia-facil.com/que-es/juegos-realidad-aumentada>

**X-Tactics**: Otro juego de realidad aumentada que se vale del sensor GPS para ubicar al jugador en los niveles y puntos clave del juego. El objetivo de este juego de realidad aumentada es completar la búsqueda un “botín”, tanto en forma individual como en equipo.



Figura 10. Ventana de juego de RA: X-Tactics.

Fuente: <https://tecnologia-facil.com/que-es/juegos-realidad-aumentada>

**Parallel Kingdom**: Básicamente Parallel Kingdom es un juego diseñado para cazar monstruos y otras criaturas con el objetivo de conquistar el territorio del enemigo.





Figura 11. Ventana de juego de RA: Parallel Kingdom.

Fuente: <https://tecnologia-facil.com/que-es/juegos-realidad-aumentada>

**Ingress**: En la actualidad es uno de los juegos de RA más populares y también uno de los más atractivos. El objetivo principal del juego es que diferentes grupos o bandos reclamen la propiedad de lugares de interés como edificios históricos, plazas, monumentos y otros.



Figura 12. Ventana de juego de RA: Ingress.

Fuente: <https://tecnologia-facil.com/que-es/juegos-realidad-aumentada>

**SpecTrek**: Quizás el juego de realidad aumentada más simple de los que se mencionan en este artículo. Sin embargo, también es uno de los más divertidos y sencillos de usar. El juego básicamente utiliza el GPS del celular para posicionar fantasmas cerca de la ubicación del jugador, y luego eliminarlos.



Figura 13. Ventana de juego de RA: SpecTrek.

Fuente: <https://tecnologia-facil.com/que-es/juegos-realidad-aumentada>

- **Marketing:**

En el campo del marketing la Realidad Aumentada se presenta como la herramienta del futuro y avanza rápidamente a pasos agigantados. Algunas empresas

reconocidas en el ámbito comercial como “Grandes marcas” han desarrollado proyectos con RA muy atractivos para los consumidores, en especial porque incluyen en ellos objetos 3D personalizados que marcan la diferencia al momento de lanzar o promover un producto, por su creatividad en la campaña publicitaria; claro está definiendo los conceptos anteriores en términos comerciales. (Pérez, 2017) afirma:

Nuestros clientes reales o potenciales pueden ver un producto antes de comprarlo y usarlo como si fuera real. Lo más importante es que el usuario puede conocer los valores, características y beneficios de nuestros productos en lugares donde físicamente sería imposible (p.1).

Además, hay que mencionar que no solamente se destaca el uso de la RA en productos de vestir, artículos para el hogar, productos de belleza, diseño y publicidad, sino también en productos alimenticios. (El País, Retina, 2017) en su sección de economía, menciona lo siguiente:

La compañía KabaQ ha desarrollado una aplicación para smartphones y tabletas que permite ver el menú de un establecimiento en tres dimensiones gracias a la realidad aumentada. Utilizan tecnología avanzada de escaneado para crear sus modelos en alta resolución. De esta manera, el cliente puede decantarse por uno u otro plato basándose en su apariencia más allá de lo que permitiría una fotografía (p.1).

Lo anterior, obedece a un artículo denominado “Una carta en tres dimensiones”, publicado por la revista Retina del periódico virtual el País, en el cual se observa un nuevo campo de acción de la Realidad Aumentada. Cabe resaltar que la tecnología de la RA se ubica en un puesto privilegiado a la hora de ofrecer un producto de cualquier tipo al consumidor, porque le brinda la posibilidad de observar detalladamente en tres dimensiones lo que quiere comprar o consumir y le permite hacerlo con mayor seguridad. A continuación, se presenta un listado de experiencias significativas de uso de RA en Marketing, publicado por (MD Marketing Digital, 2019).

*El menú interactivo de Pizza Hut:* Los usuarios podrían escanear una imagen disparadora en el menú a través de la aplicación y acceder a un Trivia Challenge para toda la familia, además de la posibilidad de hacer un pedido directo y ver una presentación de las comidas en 3D.



Figura 14. Campaña RA: Pizza Hut.

Fuente: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=56&v=OdSRNJ5NcVU](https://www.youtube.com/watch?time_continue=56&v=OdSRNJ5NcVU)

*Diseño de interiores con Home Depot:* Hoy en día muchísimas tiendas de muebles utilizan realidad aumentada en sus catálogos. La tecnología RA tiene en cuenta la iluminación, los objetos y las sombras en la habitación, para que puedas ver cómo se verá ese tono de pintura en la vida real.

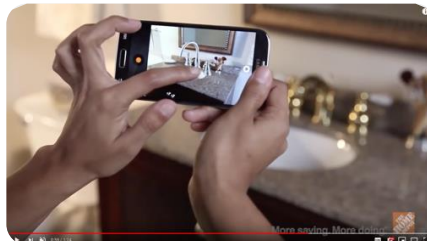


Figura 15. Campaña RA: Home Depot.

Fuente: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=84&v=yETvPdW9J4s](https://www.youtube.com/watch?time_continue=84&v=yETvPdW9J4s)

*El cambiador virtual de Timberland:* Timberland creó un cambiador virtual en la Galería Moktow en 2014. Usando la tecnología de detección de movimiento Kinect, el cambiador virtual de Timberland permitió a los compradores ver una imagen de su cara, y un cuerpo modelo de tamaño similar, en diferentes trajes.



Figura 16. Campaña RA: Timberland.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=5TZmQPdhpak>

*Sephora y su app para maquillar:* Sephora creó una experiencia de realidad aumentada (Virtual Artist App, con ModiFace) para garantizar que los usuarios de la aplicación Sephora puedan ver cómo lucirán los productos de maquillaje a través de la cámara de su teléfono.

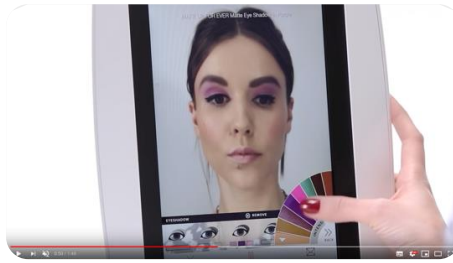


Figura 17. Campaña RA: Sephora.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=5qpuym4-JDE>

Una parada de autobús para recordar: En 2014, Pepsi creó una experiencia de realidad aumentada en una parada de autobús de Londres. La experiencia consistía en elementos extraordinarios como ovnis, leones y platillos voladores que aparecían inadvertidamente en el vidrio de la parada, creando así la ilusión de que se dirigían directamente a los londinenses.



Figura 18. Campaña RA: Pepsi Max.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=Go9rf9GmYpM>

Caminar la cuerda floja con Nicorette: Nicorette es una marca que fabrica productos terapéuticos para abandonar la adicción a la nicotina. Recientemente, creó una campaña de realidad aumentada sumamente creativa e inspiradora. La campaña se llevó a cabo en la estación King's Cross en Londres y se basó la asociación con un instructor de slacklining (cuerda floja) llamado David. Resulta que David solía ser adicto a los cigarrillos y gracias a Nicorette, pudo abandonar el hábito en 2016 y dedicarse a deportes extremos como la cuerda floja.



Figura 19. Campaña RA: Nicorette.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=ewlwD3K4OJI>

Coca-Cola promueve el reciclaje en Estocolmo: Coca-Cola es una marca que no necesita presentación. En una campaña reciente realizada en el Mall of Scandinavia, la marca utilizó la tecnología RA con el objetivo de inculcar el hábito de reciclar las latas de Coca-Cola usadas. Como se muestra en la promoción diseñada por 3rockAR, las latas de Coca-Cola y las botellas cobraron vida y permitieron que los transeúntes del centro comercial los desecharan con gestos de las manos.



Figura 20. Campaña RA: Coca Cola.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=8aj2yzaQ4lk>

Colorear fuera de las líneas con Disney: Disney comenzó a usar RA para dar vida a los libros para colorear en 2015, pero la compañía continuó mejorando esa campaña. Cuando los niños ven los modelos a través de la aplicación RA, obtienen nuevas dimensiones. Esta es una aplicación muy simple de la tecnología que aún demuestra gran potencial.



Figura 21. Campaña RA: Disney.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=SWzurBQ81CM>

Honda y sus tarjetas navideñas: Honda trabajó con la Pediatric Brain Tumor Foundation para llevar una sorpresa de realidad aumentada a niños enfermos en el hospital durante las fiestas. La película ve a los niños abriendo su tarjeta personalizada mientras están en la sala del hospital. No solo viene con hermosos dibujos y efectos especiales, sino que además contiene mensajes de la comunidad social de Honda y el personal del hospital.



Figura 22. Campaña RA: Honda.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=A2ZOV-q5z0k>

*Burger King, incendiando a sus competidores:* La campaña Burn That Ad hace uso de la realidad aumentada para atraer a los usuarios de la aplicación Burger King en Brasil. Con la aplicación, los usuarios pueden «quemar» los anuncios de la competencia de Burger King, apuntando su teléfono inteligente a estos. Cuando las llamas se consumen, la persona se queda con una pantalla que le dice que ha recibido un Whopper gratis para saborearlo en el restaurante Burger King más cercano.



Figura 23. Campaña RA: Burger King.

Fuente: [https://www.youtube.com/watch?v=lhXW8\\_7CaHM](https://www.youtube.com/watch?v=lhXW8_7CaHM)

- **Arquitectura:**

En el campo de la Arquitectura, la Realidad Aumentada ha transformado la manera como se visualiza un diseño o un plano. Los profesionales del área gestionan sus proyectos de forma detallada y rápida, permitiéndoles observar ángulos y estructuras en 3D; que en el papel es casi imposible de hacer. Adicionalmente con la RA se puede previsualizar como podría quedar un producto en determinado lugar antes de comprarlo. Por ejemplo, un cliente con la ayuda de un Smartphone o una Tablet y utilizando una aplicación de RA, accedería en tiempo real a una base de datos de casas prefabricadas, seleccionar la que le guste y posteriormente ubicarla en el lote o espacio donde quiere construirla; obviamente con la ayuda de la aplicación de RA correspondiente, con el fin de elegir a satisfacción su compra. (Sánchez, 2103) manifiesta que la RA se ha utilizado en la rehabilitación de edificios, se ha ensayado igualmente como herramienta para visualizar mediante dispositivos móviles y a escala 1:1 la apariencia final de la obra,

pudiendo cambiar materiales, colores y texturas. Son varias las incursiones de la RA en este campo; a continuación, se presenta un listado de las aplicaciones de RA especializadas en Arquitectura más destacadas, según artículo publicado por Pablo Seguí (Seguí, 2017).

**Tap Measure:** Es una aplicación diseñada para crear y medir distancias en 3D con ayuda de la RA. La única limitante es que hasta el momento está disponible para el Sistema Operativo iOS.

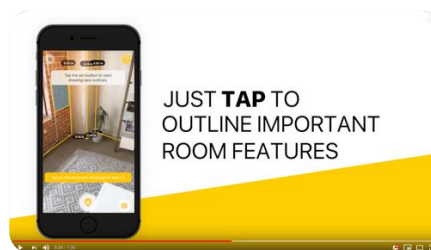


Figura 24. Ventana de aplicación Tap Measure.

Fuente: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=38&v=Hy1ExX2MAXM](https://www.youtube.com/watch?time_continue=38&v=Hy1ExX2MAXM)

**Magicplan:** Es una aplicación capaz de medir y dibujar una planta interactiva, simplemente tomando algunas fotografías que se suben a la web del fabricante y a partir de ellas se genera un plano que se puede observar con la tecnología de Realidad Aumentada.

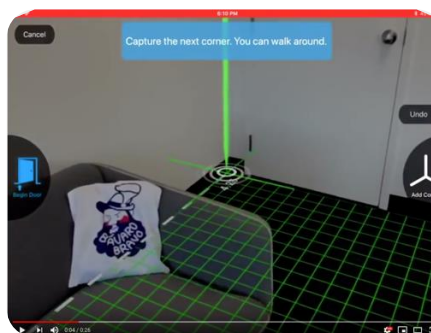


Figura 25. Ventana de aplicación Magicplan.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=6k-SrZW3CLo>

**Pair:** Es una aplicación interactiva desarrollada con RA para profesionales en decoración que permite seleccionar, mover y ubicar diferentes tipos de mobiliario, accesorios de decoración y aparatos de consumo utilizados en el hogar y oficina.



Figura 26. Ventana de aplicación Pair.

Fuente: <https://ovacen.com/realidad-aumentada-arquitectura-decoracion>

**Solución AR:** Permite a los usuarios caminar físicamente con la ayuda de la RA alrededor de un producto virtual elaborado en 3D.



Figura 27. Ventana de aplicación Solución AR.

Fuente: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=17&v=NKH1Hcyv6oY](https://www.youtube.com/watch?time_continue=17&v=NKH1Hcyv6oY)

**Intaging:** Es una de las aplicaciones más apetecidas en el medio de la arquitectura por su calidad y forma de mostrar los detalles de un producto virtual. Entre las principales características se desatacan las siguientes: cuenta con una biblioteca de más de 10.000 muebles, se pueden observar los objetos a escala y en tiempo real y finalmente detecta de forma automática el espacio de techos y paredes para posteriormente señalar la mejor ubicación de un objeto, como por ejemplo una lámpara o un mueble.



Figura 28. Ventana de aplicación Istaging.

Fuente: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=12&v=K2HWltnJAYA](https://www.youtube.com/watch?time_continue=12&v=K2HWltnJAYA)



**Ikea 3D:** Es una aplicación de la reconocida empresa Ikea, diseñada con RA que le permite al usuario observar de forma virtual como quedaría un objeto real en determinado espacio de su hogar.

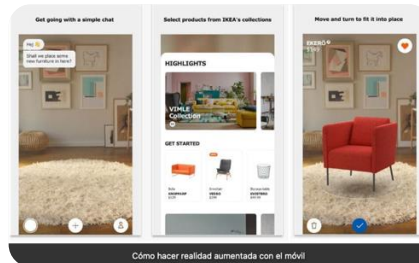


Figura 29. Ventana de aplicación Ikea 3D.

Fuente: <https://ovacen.com/realidad-aumentada-arquitectura-decoracion>

**Decorator:** Es una aplicación orientada a la decoración, en donde el usuario puede subir a la plataforma del creador una fotografía del ambiente que desea decorar y posteriormente seleccionar y observar cómo quedaría el nuevo ambiente con la intervención de la RA; por ejemplo, cambiando el color de las paredes, el tipo de pisos o añadiendo elementos al espacio.

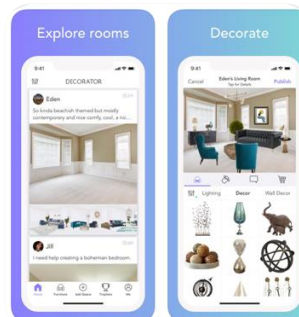


Figura 30. Ventana de aplicación Decorator.

Fuente: <https://apps.apple.com/us/app/decorator-design-real-homes/id1054820591>

**Smartreality:** Reconocida en el medio de la Arquitectura por su efectiva forma de presentar en detalle proyectos en 3D. Utiliza la cámara del dispositivo móvil para superponer con RA el modelo de proceso de generación y gestión de datos de un edificio a lo largo de su ciclo de vida BIM (Building Information Modeling), sobre un plano de construcción impreso.



Figura 31. Ventana de aplicación Smartreality.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=zsEcKK8vbm0>

- **Mantenimiento industrial:**

En el campo del mantenimiento industrial la Realidad Aumentada está evolucionando notoriamente con el desarrollo e implantación de aplicaciones que ayudan a mejorar la operación, el mantenimiento y la seguridad de los procesos industriales. Cabe resaltar que la utilización de esta tecnología ha permitido optimizar la calidad, la productividad y la eficiencia en la fabricación de productos o elementos de consumo. Adicionalmente permite obtener información en tiempo real, simular procesos secuenciales, acceder a la información complementaria de los objetos creados con RA y obtener asistencia de los mismos. (Fundación Telefónica, 2011) afirma:

La posibilidad de sobrescribir información digital sobre la realidad puede servir tanto para formar operarios menos expertos como para reducir los errores en las tareas de mantenimiento o el tiempo de realización de las mismas. De hecho, se puede decir que la primera aplicación de la Realidad Aumentada fue precisamente en este ámbito, en concreto en el proceso de cableado de las aeronaves de Boeing (p.40).

En este sentido, se puede decir que la RA en la industria ha mejorado los procesos de formación de personal, inspección a equipos de protección personal y mantenimiento de máquinas. A continuación, se muestra algunas imágenes de aplicaciones de Realidad Aumentada en el mantenimiento industrial:



Figura 32. Mantenimiento de planta y máquinas con RA.  
<https://www.neosentec.com/como-la-realidad-aumentada-esta-transformando-la-industria>



Figura 33. Entrenamiento y formación de trabajadores.  
<https://www.neosentec.com/como-la-realidad-aumentada-esta-transformando-la-industria>



Figura 34. Asistencia y resolución de incidencias.  
<https://www.neosentec.com/como-la-realidad-aumentada-esta-transformando-la-industria>

- Turismo:

En el campo del turismo, la Realidad Aumentada es una potente herramienta de apoyo que ayuda al turista o visitante a tener una mejor experiencia en su visita a un lugar o destino determinado, porque le permite interactuar e integrarse con el entorno, gracias a los escenarios que solo la RA permite proyectar. Entre las principales ventajas del uso de la RA en el turismo se encuentran las siguientes, facilita la interacción del público con las zonas turísticas, atrae a los turistas a visitar un lugar, rompe las barreras del lenguaje, genera confianza en la visita y promociona el lugar. (Neosentec, 2018), afirma:

El uso de la realidad aumentada está haciendo que los viajes sean más innovadores y agradables al involucrar a los viajeros dentro del entorno; porque los invita a conocer otras ciudades. Gracias al desarrollo de tecnologías de realidad aumentada, el sector del turismo facilita el viaje de los visitantes y permiten que los turistas se conecten realmente con su destino (p.1).

De igual modo, la RA permite reconstruir virtualmente ruinas históricas o conjuntos arqueológicos que por el paso del tiempo en la vida real se han deteriorado, añadiendo información virtual al entorno mediante capas sobrepuestas a un objeto o lugar. También permite ver al turista o visitante un asistente guía diseñado con RA, usualmente llamado “función de guiado”, tan solo observando por medio de la cámara del Smartphone el objeto o lugar. (Mañas, 2018) , dice que:

La función de guiado sustituye a las tradicionales audioguías en cuanto a la narración, pero, sobre todo, permite incluir información adicional, ya sea sobre el propio elemento que se visiona, su entorno o los servicios que encontramos en el lugar que registra la visualización (p.576).

Adicionalmente, se pueden añadir objetos o elementos en 3D, que incorporan una sensación de realismo al poderse visualizar en un ángulo de 360°. A continuación, se presentan algunas imágenes que demuestran el uso de la RA en el campo del turismo.



Figura 35. Reconstrucción de ruinas históricas con RA.

<https://www.neosentec.com/5-beneficios-de-la-realidad-aumentada-en-turismo>

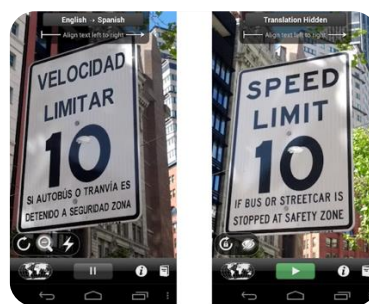


Figura 36. Traductor de lenguaje con uso de RA

<https://www.neosentec.com/5-beneficios-de-la-realidad-aumentada-en-turismo>



Figura 37. Información para viajeros con uso de RA.

<https://www.neosentec.com/5-beneficios-de-la-realidad-aumentada-en-turismo>

- Medicina:

En el campo de la medicina, la Realidad aumentada ha generado aportes importantes al combinar imágenes y modelos en 2D y 3D con partes reales del cuerpo humano, sobre todo en el área de la anatomía; porque permite visualizar detalladamente cada uno de los órganos que lo conforman. Agilizando así, en primer lugar, el desarrollo de las competencias necesarias para ejercer la labor medica de una manera más rápida y efectiva, y, en segundo lugar, aportando elementos que ayudan a tomar decisiones certeras y emitir diagnósticos oportunos. Particularmente la Cardiología, puede asistirse de este tipo de medios para complementar la información disponible en otros formatos, y pasarlos a la tridimensionalidad, desde donde la interpretación de imágenes sobre objetos 3D está servida para estos propósitos (Ortiz, 2011). Es significativa la implementación de la RA en la medicina, en donde su aporte y aplicación, en conjunto con los conocimientos médicos pertinentes, puede ayudar inclusive hasta salvar vidas. A continuación, se muestran algunas imágenes sobre el uso de la RA en esta área.



Figura 38. Realidad Aumentada en la formación - Medicina.

Fuente: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=59&v=pVxoIMKzDpc](https://www.youtube.com/watch?time_continue=59&v=pVxoIMKzDpc)

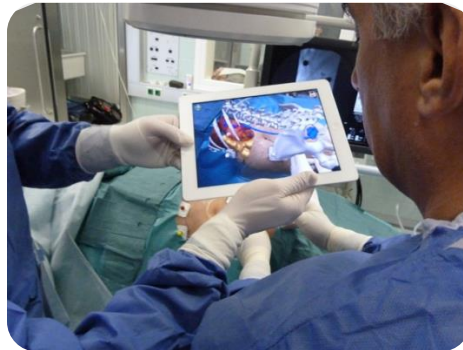


Figura 39. RA para apoyo en diagnóstico médico.

Fuente: <https://www.saludiario.com/realidad-aumentada-el-futuro-de-la-medicina>

### 2.3.5 Enseñanza a partir del Aprendizaje Colaborativo

El aprendizaje colaborativo, se fundamenta principalmente en teorías cognoscitivas planteadas por Piaget y Vygotsky. Piaget basa su teoría en tratar de explicar cómo el niño interpreta el mundo a sus diferentes edades y Vygotsky en comprender cómo los procesos sociales contribuyen en la forma como se adquieren las habilidades intelectuales. (Linares, 2007), dice:

Se entiende por desarrollo cognitivo al conjunto de transformaciones que se producen en las características y capacidades del pensamiento en el transcurso de la vida, especialmente durante el período del desarrollo, y por el cual aumentan los conocimientos y habilidades para percibir, pensar, comprender y manejarse en la realidad (p.3).

Con relación a lo anterior, podría decirse que el ser humano, de acuerdo a su edad y contexto, adquiere habilidades o competencias intelectuales en relación al lugar, época o medio en donde se desenvuelve. Toda esta reflexión permite señalar que como la sociedad actual gira en torno al uso de la tecnología y a los diferentes elementos que la conforman, sería interesante aprovecharlos para construir conocimiento; pero agregando para ello el componente de la innovación, con el uso de la Realidad Aumentada para lograrlo. Adicionalmente, las TIC pueden estimular las inteligencias múltiples del ser humano y posiblemente moldearlo, con respecto a su capacidad de aprendizaje. (Almenara, 2005), dice que en resumen las TIC pueden servir para lo siguiente:

*Tabla 2. Exploración de las inteligencias múltiples desde las TIC.*

#	Contribuciones de las inteligencias múltiples desde las TIC.
---	--

1	Utilizar una diversidad de medios y, por tanto, la posibilidad de ofrecer una variedad de experiencias.
2	Diseñar materiales que movilicen diferentes sistemas simbólicos y, por tanto, se puedan adaptar más a un tipo de inteligencias que a otra.
3	Utilizar diferentes estructuras semánticas, narrativas, para ofrecer perspectivas diferentes de la información adaptadas a las Inteligencias Múltiples de los diferentes discentes.
4	Ofrecer con ellas tanto acciones individuales como colaborativas y, en consecuencia, adaptarse de esta forma a las inteligencias inter e intrapersonal.
5	Creación de herramientas adaptativas/ inteligentes que vayan funcionando con base a las respuestas, navegaciones e interacciones, que el sujeto establezca con el programa o con el material.
6	Elaboración de materiales que permitan presentar información en la línea contraria de las Inteligencias Múltiples dominante del sujeto, de manera que se favorezca la formación en todas ellas.
7	Registro de todas las decisiones adoptadas por el sujeto con el material y, en consecuencia, favorecer mejor su capacitación y diagnóstico en un tipo de inteligencia.

La Tabla 2. Presenta las contribuciones de la exploración de las inteligencias múltiples en el ser humano, a través de uso de las TIC; según el autor. Fuente: (Almenara, 2005).

### 2.3.6 Enseñanza a partir de las TIC

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), son el conjunto de prácticas, conocimientos y herramientas tecnológicas que fortalecen los procesos de enseñanza-aprendizaje; complementando, enriqueciendo y transformando el quehacer pedagógico; mediante el manejo adecuado de la información. Las nuevas generaciones, llamadas por la sociedad actual nativos digitales, han crecido rodeadas de tecnología cada vez más accesible y es común entre ellos el manejo de Smartphone, Internet, aplicaciones y dispositivos tecnológicos que podrían integrarse en el aula de clase. (UNESCO, 2015), afirma:

La tecnología brinda oportunidades sin precedentes de reducir la brecha que existe desde hace mucho tiempo en lo que se refiere al aprendizaje. La aplicación de las TIC es esencial para cumplir nuestros compromisos enunciados en la Declaración de Incheon de no discriminación en la educación, igualdad entre hombres y mujeres, y empoderamiento de estas últimas en favor del desarrollo sostenible (p.20).

Lo anterior, es uno de los objetivos planteados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en el marco de la Declaración de Quingdao; que refleja el interés del ente internacional porque se incorporen herramientas innovadoras como las TIC en los procesos de formación para mejorar la calidad de la educación e incluso de vida. En la actualidad, es posible acceder a una gran cantidad de información que en décadas anteriores era inimaginable; en el mismo sentido, ha cambiado la forma como las personas buscan, utilizan e interactúan con esta información. (Sarracino, 2014), afirma:

Las innovaciones tecnológicas aumentan, por lo tanto, los tiempos y lugares de aprendizaje, los cuales ya no quedan relegados únicamente al tiempo en la escuela; desde esta perspectiva cambia el papel del estudiante en una dimensión participativa que lo hace al mismo tiempo productor y consumidor del objeto de aprendizaje (p.2).

Dicho lo anterior, la integración de la TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, generan la posibilidad de revisar y transformar las prácticas docentes; en la búsqueda de mejorar la calidad de la educación, a partir de su incorporación. También, los estudiantes pueden participar activamente en una nueva experiencia de formación cobijada por la innovación, a través de ellas. El uso de las TIC en la enseñanza aprendizaje, no puede ser usado como una simple herramienta de subir o colocar archivos, debe tener más que eso, contenido interactivo que enfatice en el proceso y en la interacción del curso (Jímenez, 2018). Algunas características que diferentes autores especifican como representativas de las TIC, recogidas por (Cabero, Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas, 1998), son:

*Tabla 3. Características representativas de las TIC.*

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
<b><i>Inmaterialidad</i></b>	Las TIC realizan la creación, el proceso y la comunicación de la información. Esta información es inmaterial y puede llegar a cualquier lugar.
<b><i>Interactividad</i></b>	El intercambio de información entre usuario y ordenador que permiten las TIC, hacen que se puedan adaptar los recursos de manera más



	sencilla a las necesidades y características de los sujetos, en función de la interacción concreta del sujeto con el ordenador.
<b>Interconexión</b>	Creación de nuevas posibilidades tecnológicas a partir de la conexión entre dos tecnologías.
<b>Instantaneidad</b>	La comunicación y transmisión de información es rápida, al margen de la distancia existente entre los dos puntos comunicados.
<b>Elevados parámetros de calidad de imagen y sonido</b>	La transmisión de información incluye texto, imagen y sonido, por lo que se pretende que cada uno de ellos sea de la mejor calidad posible, mejorando así el proceso de digitalización.
<b>Digitalización</b>	Toda la información transmitida (sonidos, texto, imágenes, animaciones, etc.) está representada en un único formato.
<b>Innovación.</b>	Produce cambios e innovación en cualquier ámbito social, lo cual no debemos asociar con un rechazo hacia lo utilizado anteriormente.
<b>Tendencia hacia automatización.</b>	Es tanta la variedad existente, que la necesidad de disponer de información hace que desarrollemos manejos automáticos día a día para conseguir un fin cotidiano.
<b>Diversidad.</b>	La utilidad de las tecnologías puede ser muy diversa, desde la mera comunicación entre personas, hasta el proceso de la información para crear informaciones nuevas.

La Tabla 3. Presenta las características más representativas de las TIC, tomando como referencia varios puntos de vista; según el autor. Fuente: (Cabero, Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas, 1998).

### 2.3.7 Las TIC emergentes en educación

Las tecnologías emergentes han incursionado de forma gradual en el sector educativo revelando su potencial a través de recursos didácticos, que facilitan de cierto modo el aprendizaje; tal vez por su fácil adaptación y practicidad al momento de ser incorporadas en el aula de clase. Las tecnologías emergentes en la educación pueden ser nuevos desarrollos tecnológicos conocidos por su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje (Adell & Castañeda, 2012). Aunque pueden existir tecnologías emergentes utilizadas en la educación, que inicialmente fueron aplicadas en otras áreas de trabajo.

Según una investigación realizada por NMC Horizon Project; que es un proyecto de investigación en curso diseñado para identificar y describir las tecnologías emergentes que probablemente tengan un impacto en el aprendizaje, la enseñanza y la investigación creativa en la educación; hay una serie de tecnologías emergentes que fortalecerán los procesos de enseñanza-aprendizaje. (Cabero, 2018), afirma “Las investigaciones persiguen analizar las tecnologías que al horizonte de uno, tres o cinco años, se percibe que se incorporarán a los diferentes niveles educativos” (p.122). A continuación, se relacionan algunas TIC emergentes incorporadas en incorporadas el sector educativo desde hace algunos años, según lo manifiestan algunos autores incluidos en la siguiente tabla.

*Tabla 4. Propuestas de tecnologías emergentes de acuerdo a proyecto Horizon.*

<b>Informes Horizon</b>	<b>A 1 año o menos</b>	<b>De 2 a 3 años</b>	<b>De 3 a 6 años</b>
<b><i>Durall, Gros, Maina, Johnson y Adams (2012).</i></b>	Contenidos abiertos Aplicaciones móviles Computación en nubes Entornos colaborativos	Tabletas Aprendizaje basado en juegos PLE Geolocalización	Analíticas de aprendizaje Realidad aumentada Web Semántica MOOC
<b><i>Johnson et al. (2013)</i></b>	Contenidos Abiertos Aprendizaje en línea Entornos colaborativos Medios sociales	Realidad Aumentada Aprendizaje móvil Aprendizaje personalizado Analíticas de aprendizaje	Aprendizaje aumentado Impresión en 3D Internet de las cosas Laboratorios virtuales y remotos
<b><i>Johnson, Adams, Estrada y Freeman (2014)</i></b>	Flipped Classroom Analíticas de aprendizaje	Impresión 3D Videojuegos y gamificación	Quantified self Asistentes virtuales
<b><i>Johnson et al. (2016).</i></b>	Trae tu propio dispositivo Analíticas de aprendizaje	Realidad Aumentada y virtual Talleres creativos	Computación afectiva Robótica
<b><i>Adams et al. (2017)</i></b>	Tecnologías de aprendizaje	Internet de las cosas La próxima	Inteligencia artificial La interfaz natural de

adaptativo.	generación de LMS	usuario
Aprendizaje móvil		

La Tabla 4. Presenta algunas TIC emergentes utilizadas hace algunos años en el sector educativo, tomando como referencia varios puntos de vista; según el autor. Fuente: (Cabero, 2018).

De acuerdo a la tabla anterior, se puede observar cómo algunas tecnologías emergentes ya han sido incorporadas en la educación desde hace algunos años. Tomando como referencia la Realidad Aumentada, se evidencia su uso en los rangos de 2 a 3 años y de 4 a 6 años; aunque cabe resaltar que solo 3 de 5 autores la han utilizado. (Marqu ez, 2017) afirma “En contraposición a la educación tradicional, las tecnologías emergentes son dinámicas y flexibles a la hora de ser implementadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p.5). Lo anterior, es una invitación a hacer de la Realidad aumentada una herramienta de apoyo en los procesos de aprendizaje por su carácter innovador y por el impacto positivo que puede generar en los estudiantes.

### 2.3.8 Herramientas para crear contenidos de Realidad Aumentada

La Realidad aumentada cuenta con una amplia variedad de herramientas disponibles para el desarrollo de contenidos, se encuentran versiones libres o gratuitas, que en general ofrecen un producto con restricciones al momento de ser utilizado y las versiones corporativas o completas, que permiten disfrutar el 100% de las opciones publicadas por el autor durante el período contratado. “La realidad aumentada ha estado despertando el interés de los vendedores en los últimos años como un potencial para cambiar una variedad de experiencias de los consumidores” (Rigueros, 2017). A su vez, cada día son más las entidades que ofrecen sus productos o servicios a través de contenidos elaborados con experiencias de RA. En efecto, existen empresas reconocidas en el campo tecnológico y digital, que le han apostado al desarrollo de aplicaciones para crear contenidos de RA y que se encuentran bien posicionadas en el mercado actual. A continuación, se relacionan las catorce herramientas más utilizadas para crear contenidos de Realidad Aumentada, según el portal web Educación 3.0, líder informativo en innovación educativa. “Estas aplicaciones y páginas web ayudan a crear de forma sencilla

contenidos de realidad aumentada para utilizarlos durante las clases, fomentando así un aprendizaje más inmersivo (Educación 3.0, 2019).

*Tabla 5. Herramientas para crear contenidos con Realidad Aumentada.*

#	Aplicación	Descripción
1	<b>Metaverse</b>	Dispone de un estudio accesible a través de su página web para crear experiencias en realidad aumentada. Cuenta con un amplio banco de imágenes en 3D que se pueden superponer sobre la realidad que ve la cámara de dispositivo móvil y con los que se puede interactuar. Además, se pueden añadir sonidos que completen la experiencia.
2	<b>ActionBound</b>	Diseñada para crear 'mapas del tesoro' y tours interactivos, esta empresa dispone de una aplicación propia para Smartphone y tabletas, así como una plataforma web que permite implementar la realidad aumentada a lo largo de un recorrido. Las imágenes que aparecen mediante el empleo de un dispositivo con cámara y conexión a Internet, pueden ser preguntas que hay que responder, información sobre el objeto al que se está apuntando o misiones que el jugador debe completar.
3	<b>Roar</b>	No es necesario tener conocimientos informáticos para poder crear un contenido de realidad virtual con esta herramienta. El editor de este programa contiene las principales herramientas de RA, incluyendo vídeos, audios, botones para llamar a la acción, imágenes, textos o modelos 3D. Estos últimos se pueden diseñar por separado y subirlos a la plataforma con facilidad. Los usuarios solo tienen que escanear la imagen a la que irá anclado el contenido y subir a la plataforma el formato elegido para que se despliegue en la pantalla del móvil, la tableta o el ordenador con webcam.
4	<b>Zapworks</b>	Con ella se puede crear contenido para realidad virtual y para realidad aumentada que se visualiza a través de su app móvil. Dispone de un widget y de un programa que permiten crear diferente contenido con facilidad. En el caso de la RA, para poder visualizarla habrá que incorporar una pegatina con la imagen de un rayo al objeto que se vaya a escanear para obtener la información extra que se ha 'escondido' allí.

5	<b>Augmented Class</b>	Apto para docentes que no tienen conocimientos técnicos, pero quieren introducir las tecnologías inmersivas en el aula. Es tan fácil como descargar su aplicación para Android y registrarse en su plataforma. Una vez dentro, hay que crear un proyecto en el que se elegirá una imagen para crear el marcador (que puede ser una tarjeta ya creada o la imagen que el usuario elija) que desplegará el contenido de realidad virtual. Una vez elegido, se pueden elegir vídeos, sonidos o imágenes en 3D, que el creador ya tenga guardadas en su dispositivo para que aparezcan cuando el marcador sea enfocado.
6	<b>Aumentaty Author</b>	Para ordenadores Windows, destaca por su uso sencillo: lo primero es importar los modelos 3D creados con otras aplicaciones (Trimble Sketchup, Blender o Autodesk 3ds Max) o descargarlos desde colecciones como las contenidas en la Galería 3D de Google. Luego, esos modelos se arrastran sobre las marcas clásicas del programa, y se enlazan automáticamente. Por último, se puede ver y compartir ese contenido a través del visualizador Aumentaty Viewer o Scope.
7	<b>ARCrowd</b>	Una plataforma que funciona a través de una cuenta gratuita, como curiosidad, muestra en su página web los trabajos más populares de las últimas semanas, que pueden explorarse y utilizarse en nuestras propias clases. Se utiliza directamente desde el navegador (no hay que instalar ningún programa en el ordenador), y los contenidos creados pueden compartirse en las redes sociales (Twitter, Facebook, Google Plus, WhatsApp, correo, etc.).
8	<b>LayAR</b>	A la hora de crear los contenidos con realidad aumentada, funciona de forma tan sencilla como arrastrando los elementos digitales interactivos, entre los que se pueden incluir cortes de vídeo, música, presentaciones fotográficas, páginas web completas, enlaces a las redes sociales.
9	<b>HP Reveal</b>	Cada imagen, objeto o lugar puede tener su propio "aura"; así es como denominan sus creadores la experiencia de realidad aumentada. En el aula, tal y como destacan, los docentes pueden crear sus propias auras para añadir contenidos digitales a materiales impresos.
10	<b>Zappar</b>	Una de las plataformas de creación de contenido con realidad aumentada, virtual y mixta más exitosas es Zappar, que, a través

		de ZapWorks, te permite crear tus propios contenidos de una forma muy sencilla e intuitiva. Incluyen incluso una sección específica para educación, para que tanto profesores como alumnos puedan aprovechar las posibilidades de la realidad aumentada en el aula
11	<b>Blippar</b>	Una compañía que se dedica específicamente a crear contenido de realidad aumentada de forma comercial, a empresas y otras instituciones, y que tiene también su propia plataforma con la que podrás crear tu contenido de realidad aumentada y usarlo, por ejemplo, en clase. En Blippar también tienen una sección de educación que nos dará muchas pistas e ideas para poder aplicar esta tecnología en el aula.
12	<b>Appy Pie</b>	Crea tus propias apps con realidad aumentada a través de Appy Pie, una plataforma diseñada para todos los públicos que no requiere conocimientos técnicos ni de programación, y que permitirá jugar con imágenes, geolocalización y con el entorno para añadir elementos o las interacciones que deseemos. Appy Pie tiene también un programa para que los estudiantes puedan desarrollar sus propias apps con AR.
13	<b>Vuforia</b>	Para los usuarios más avanzados y que tengan conocimientos previos de programación e informática, Vuforia es una de las plataformas más exitosas en lo que a la creación de apps con contenido de realidad aumentada. Cualquier cosa que te imagines podrás crearla a través de su SDK, compatible tanto con dispositivos móviles (a través de apps) como con otros sistemas como las HoloLens de Microsoft.
14	<b>Own Augmented Reality</b>	Para los menos técnicos, pero más mañosos de la sala, en Instructables se encuentra un tutorial genial pensado para crear tu propia realidad aumentada en el mundo que te rodea. En sólo 5 pasos podrás aprender cómo crear códigos QR con el contenido que quieras y cómo pasarlos al dispositivo móvil para poder integrar una actividad de AR en tu clase.

La Tabla 5. Presenta las catorce herramientas más utilizadas para crear contenidos de Realidad Aumentada, según el portal web Educación 3.0; según el autor. Fuente: (Educación 3.0, 2019).

## 2.4 Marco legal

- *La Constitución Política de Colombia.*

También conocida como Carta Magna o Constitución de los Derechos Humanos, instituida en el año de 1991 por la Asamblea Nacional Constituyente de Colombia. Establece en uno de sus artículos, el derecho que tienen los colombianos de beneficiarse con la educación pública, en la cual se adicione la técnica; haciendo referencia con este último término a la tecnología. Tal como lo manifiesta en el Artículo 67, la (Constitución Política de Colombia, 1991), contempla:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

De acuerdo a lo anterior, es claro el interés de la Constitución Política en que se enseñe a los colombianos a utilizar las TIC y podría decirse también, si se ubica en el contexto actual, en el manejo de herramientas innovadoras como la RA.

- *Ley 115 de 1994.*

Distinguida como Ley General de Educación por el Congreso de la Republica de Colombia. Presenta algunos aspectos importantes que fortalecen el desarrollo del quehacer educativo, de los cuales se seleccionarán solamente los que proporcionen orientaciones con respecto al manejo de la tecnología. A continuación, se relacionan algunos numerales del Artículo 5. Fines educativos; contenidos en la (Ley N° 115, 1994), que expresan:

Numeral 5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

Numeral 9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural

y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

Numeral 13. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

Así mismo, cada uno de los numerales expuestos anteriormente respaldan el desarrollo de esta tesis de investigación desde los aspectos creativos, tecnológicos y científicos; los cuales son necesarios para fortalecer el aprendizaje a través de la innovación.

- *Ley 1341 de 2009.*

Procedente del Congreso de la República de Colombia. Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC. Algunos elementos importantes que la (Ley N° 1341, 2009) aportan a la investigación serán abordados a continuación:

Artículo 3. Sociedad de la Información y el Conocimiento: El Estado reconoce que el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el despliegue y uso eficiente de la infraestructura, el desarrollo de contenidos y aplicaciones, la protección a los usuarios, la formación de talento humano en estas tecnologías y su carácter transversal, son pilares para la consolidación de las sociedades de la Información y del conocimiento.

Artículo 5. Las entidades del orden nacional y territorial y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, TIC: Las entidades de orden nacional y territorial promoverán, coordinarán y ejecutarán planes, programas y proyectos tendientes a garantizar el acceso y uso de la población, las empresas y las entidades públicas a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Para tal efecto, dichas autoridades incentivarán el desarrollo de infraestructura, contenidos y aplicaciones, así como la ubicación estratégica de terminales y equipos que permitan realmente a los ciudadanos acceder a las aplicaciones tecnológicas que benefician a los ciudadanos, en especial a los vulnerables y de zonas marginadas del país.

Artículo 38. Masificación del uso de las TIC y cierre de la brecha digital: El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, revisará, estudiará e implementará



estrategias para la masificación de la conectividad, buscando sistemas que permitan llegar a las regiones más apartadas del país y que motiven a todos los ciudadanos a hacer uso de las TIC.

Artículo 39. Articulación del plan de TIC: El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones coordinará la articulación del Plan de TIC, con el Plan de Educación y los demás planes sectoriales, para facilitar la concatenación de las acciones, eficiencia en la utilización de los recursos y avanzar hacia los mismos objetivos.

Apoyará al Ministerio de Educación Nacional para:

- a) Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido en innovación.
- b) Poner en marcha un Sistema Nacional de alfabetización digital.
- c) Capacitar en TIC a docentes de todos los niveles.
- d) Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, desde la infancia.
- e) Ejercer mayor control en los cafés Internet para seguridad de los niños.

Con respecto a la (Ley N° 1341, 2009), se puede decir que ha sido un aporte significativo para la educación colombiana, debido a que reconoce que es necesario potenciar la sociedad de la información y del conocimiento; pilar fundamental para el desarrollo de la sociedad. También enuncia que se requiere la creación de proyectos y la transformación de la infraestructura existente, para extender las TIC en todo el territorio nacional y así contrarrestar la brecha digital mediante la alfabetización. Adicionalmente, busca generar espacios para capacitar a los docentes en el manejo de TIC innovadoras; componente transcendental para evolucionar en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Al finalizar este capítulo, los autores abordados ratifican la necesidad de continuar con la investigación; porque evidencian de una u otra forma que la Realidad Aumentada puede transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Aunque para lograrlo, es indispensable desarrollar habilidades en los docentes, para que puedan elaborar contenidos de RA y aplicarlos en el aula de clase. Una vez elaborados los contenidos va a ser fácil captar la atención de los estudiantes, porque su rol de nativos digitales los motiva a utilizar herramientas innovadoras y aprovechando esta situación podrán construir conocimiento. Cabe resaltar que los antecedentes presentados forman parte del contexto pedagógico y que su aplicación se realizó en los niveles de preescolar, primaria, bachillerato y universitario. Lo anterior, es un punto de partida positivo, porque permite

indicarles a los docentes de Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, el camino hacia el aprendizaje significativo a través de la Realidad Aumentada.

### **Capítulo 3. Metodología de la Investigación**

#### **3.1 Introducción**

En el desarrollo de este capítulo se determina como soporte de la tesis de investigación el método cualitativo. “Es el punto de partida formal de la investigación y se caracteriza por explicitar y precisar ¿Qué es lo que se va a investigar y por qué?” (Sandoval Casilimas, 2002). También se emplea el enfoque de Investigación Acción Participativa (I.A.P), como guía en el estudio de las realidades humanas abordadas en la tesis. Luego se plantean todos los elementos que constituyen el diseño de la investigación. A su vez, se relaciona la población objeto de la investigación, conformada por 15 docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga. La muestra definida la conforman tres docentes del área de Matemáticas y los instrumentos utilizados son la encuesta y el grupo focal. Al finalizar el capítulo se señala la forma como se validan los instrumentos dispuestos en la investigación y se presenta el formato del consentimiento informado empleado para formalizar la participación de las personas implicadas en la investigación.

#### **3.2 Método de investigación**

El método de investigación utilizado es el cualitativo, con el cual se pretende analizar el impacto que alcanzaría la incorporación de proyectos interactivos, elaborados con aplicaciones de Realidad Aumentada por docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas; con la intención de determinar si con su aplicación en el aula de clase, se podrían fortalecer los procesos de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes y de este modo aprovechar la motivación e interés que genera en ellos las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, para lograrlo.

La investigación cualitativa se caracteriza por evaluar, ponderar e interpretar la información objeto de estudio, basada en la observación de las cosas en su contexto real o natural. (Sandoval Casilimas, 2002), afirma:

Los acercamientos de tipo cualitativo reivindican el abordaje de las realidades subjetiva e intersubjetiva como objetos legítimos de conocimiento científico; el estudio de la vida

cotidiana como el escenario básico de construcción, constitución y desarrollo de los distintos planos que configuran e integran las dimensiones específicas del mundo humano y, por último, ponen de relieve el carácter único, multifacético y dinámico de las realidades humanas (p.15).

Con relación a lo anterior, se puede apreciar la forma en que la investigación cualitativa determina ¿Cómo se encuentra el contexto objeto de investigación con respecto al conocimiento y a la realidad de las cosas? Permittedle al investigador relacionarse directamente con la investigación y construir conocimiento a partir de los resultados.

La metodología de investigación cualitativa se estructura en cuatro momentos epistemológicos que dan sentido al proceso de investigación. A través de ellos es posible trascender la mera descripción, permitiendo el acceso a formulaciones de tipo comprensivo en algunos casos, y explicativas en otros (Sandoval Casilimas, 2002). El primer momento "La formulación", determina el inicio de la investigación; debe responder a la pregunta ¿Qué es lo que se va a investigar y por qué? El segundo momento "El diseño", en él se desarrolla un plan de trabajo que debe estar sujeto a cambios en el transcurso de la investigación, el cual permite involucrar al investigador con la naturaleza de la investigación y el conocimiento generado a partir de ella; debe responder a la pregunta ¿Cómo se adelantará la investigación?, teniendo en cuenta el contexto. El tercer momento "La gestión", involucra al investigador con la realidad objeto de estudio, mediante la aplicación de estrategias que permiten obtener información relevante sobre la investigación; algunos ejemplos de estrategias son el diálogo, la observación, la entrevista, entre otros. El cuarto y último momento "El cierre", culmina parcialmente el proceso de investigación con la sistematización secuencial del trabajo realizado; para continuar con la construcción teórica del análisis de los resultados obtenidos en el diálogo desarrollado en la metodología cualitativa.

### **3.3 Enfoque de la investigación**

El enfoque seleccionado en esta tesis es Investigación - Acción Participativa IAP, permite desarrollar la investigación a partir de los aportes generados por la intervención social de los participantes. En este sentido, la población interactúa dinámicamente con el investigador en el estudio de su realidad, permitiendo generar acciones de mejora

soportadas en los hallazgos encontrados. Nace a partir de las necesidades sociales de algunos sectores de clase baja sobre todo en el campo de la educación. La perspectiva focal de esta alternativa de trabajo cualitativo ha sido el llamado “empoderamiento” a través de la producción y uso del conocimiento por parte de los sectores más pobres y oprimidos (Sandoval Casilimas, 2002). Cabe señalar que este enfoque de investigación se encuentra encaminado hacia el mejoramiento social, cultural y formativo de los sectores menos favorecidos de nuestra sociedad, en la búsqueda continua de “la igualdad y la democracia”.

Por otra parte, la IAP, traza dos consideraciones de tipo prácticas necesarias al momento de aplicar este enfoque en una investigación, tal como lo manifiesta (Sandoval Casilimas, 2002). La primera consideración está conducida por la premisa “aprender haciendo”, que guía la investigación a estudiar factores sociales y educativos; desde su diseño hasta su implementación y la segunda consideración busca comprender esa realidad social y material en la vida cotidiana de la población objeto de estudio, con la intención de transformarla. Estas dos consideraciones son utilizadas como un vehículo que orienta el progreso de la acción social en el desarrollo del trabajo y son perfectas para modificar la realidad de la población objeto de investigación.

### **3.4 Fases de la investigación**

Una vez recolectada la información mediante el enfoque Investigación Acción Participativa IAP, se puede fundamentar cómo la Realidad Aumentada podría mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje en el aula de clase, aclarando que para lograrlo es necesario el aporte de los docentes vinculados en la tesis, mediante el desarrollo e incorporación de proyectos diseñados por ellos mismos; con el fin de fortalecer la enseñanza. Para dar avance a la investigación se establecieron las siguientes fases:

**Fase 1:** Diseño del instrumento de recolección de información.

En esta etapa de la investigación se elaboraron las encuestas que se aplicaron a la población objeto de investigación y al grupo focal. Para ver la encuesta completa, (Ver anexo 1,7 y 8).

**Fase 2:** Validación del Instrumento.

En esta etapa de la investigación se validaron los instrumentos utilizados, la encuesta Pre test (Ver anexo 1 y 7) y la encuesta Post test (Ver anexo 1 y 8)

**Fase 3:** Aplicación del instrumento a los docentes vinculados con el proyecto.

Una vez validados los instrumentos de la investigación, se procedió a su aplicación, tanto a la población objeto de investigación, como al grupo focal de forma virtual, mediante la utilización de formularios de Google, que permitieron recopilar la información necesaria para el desarrollo de la investigación.

**Fase 4:** Análisis de los resultados obtenidos con el instrumento aplicado.

Se realizó el análisis metodológico de la información obtenida de los instrumentos aplicados, Pre test y Post test, de la población objeto de investigación y del grupo focal. De la misma manera, se clasificaron ambos instrumentos por categorías y se realizó la descripción de las respuestas a cada uno de ellos.

**Fase 5:** Sesiones de formación a los docentes vinculados con la investigación sobre creación de proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada.

Las sesiones de formación, estuvieron a cargo del investigador del proyecto de grado, quien aprovechando su perfil profesional como Ingeniero de Sistemas y Docente de Tecnología e Informática en la institución educativa en donde se desarrolló la investigación, realizó tres jornadas de capacitación avaladas por las directivas del colegio, permitiendo la formación de los docentes en el manejo de la herramienta Aumentaty Author; la cual fue seleccionada por el investigador, entre las catorce aplicaciones más utilizadas para crear contenidos de RA, según el portal web Educación 3.0, líder informativo en innovación educativa, teniendo en cuenta los siguientes criterios: tipo de licencia, tiempo de uso, costo, facilidad de manejo e idioma.

**Fase 6:** Construcción de proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada por parte de los docentes vinculados a la investigación.

Los proyectos en donde se incorporó la experiencia de Realidad Aumentada, fueron creados por los docentes en tres sesiones de formación orientadas por el investigador de la tesis y llevadas a cabo en la sala de informática del colegio en

donde se desarrolló la investigación; sin embargo, por efecto de la contingencia presentada por la pandemia del COVID 19, hubo la necesidad de que cada docente volviera a realizarlo en el computador de su hogar, porque los que habían elaborado inicialmente, quedaron alojados en el equipo que utilizaron en la sala de informática y a raíz del confinamiento generado por la pandemia, ya no se pudo tener acceso a ellos, debido a que el colegio cerró sus puertas por directrices del gobierno nacional, el ministerio de educación y de salud.

**Fase 7:** Implementación de los proyectos elaborados con Realidad Aumentada por los docentes al aula de clase.

Inicialmente los proyectos serían incorporados en las clases presenciales, pero por efectos de la pandemia del COVID 19, los docentes tuvieron la necesidad de implementarlos en las clases sincrónicas con mediación tecnológica, por lo cual, surgió la necesidad de que cada estudiante descargará el material de apoyo y el proyecto de Realidad Aumentada desarrollado por su docente, en su computador personal.

**Fase 8:** Retroalimentación sobre el uso de la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de los docentes y estudiantes que vivieron la experiencia.

En esta fase se pudo determinar que el uso de la Realidad Aumentada en los procesos de formación, fortaleció la enseñanza-aprendizaje de los docentes, quienes en este caso se capacitaron en el manejo de la herramienta Aumentaty Author y lograron diseñar, construir e implementar proyectos que incorporaban la experiencia de RA en el aula de clase; esto les permitió evidenciar que, al combinar los contenidos de sus asignaturas con la tecnología, se obtienen mejores resultados en el aprendizaje.

**Fase 9:** Informe de la investigación.

Se puede decir con certeza que se logró el objetivo general de la investigación, “Fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga; a través de la elaboración de aplicaciones interactivas diseñadas con Realidad

Aumentada”, puesto que se pudo establecer que el uso de esta herramienta permitió el acercamiento entre los catorce docentes que culminaron el ejercicio de investigación, quienes desarrollaron proyectos con la experiencia de RA enfocados hacia su campo disciplinar y los estudiantes que los utilizaron, tanto en la parte personal, como formativa.

### **3.5 Población**

La población está conformada por quince (15) docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, quienes libremente deciden participar en la investigación con la curiosidad de descubrir si con la incorporación de herramientas innovadoras como la Realidad Aumentada en el aula de clase, se podrían mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje. "El universo o población puede estar constituido por personas, animales, registros médicos, los nacimientos, las muestras de laboratorio, los accidentes viales entre otros" (López, 2004). Las áreas involucradas en la investigación y a las cuales pertenecen los docentes que conforman la población son siete (7). En primer lugar, Ciencias Naturales y Educación Ambiental con la participación de tres (3) docentes, en segundo lugar, Ciencias Sociales con la participación de un (1) docente, en tercer lugar, Educación Religiosa con la participación de un (1) docente, en cuarto lugar, Filosofía con la participación de dos (2) docentes, en quinto lugar, Lengua Castellana con la participación de dos (2) docentes, en sexto lugar, Idioma Extranjero Inglés con la participación de tres (3) docentes y en séptimo lugar, Matemáticas con la participación de tres (3) docentes.



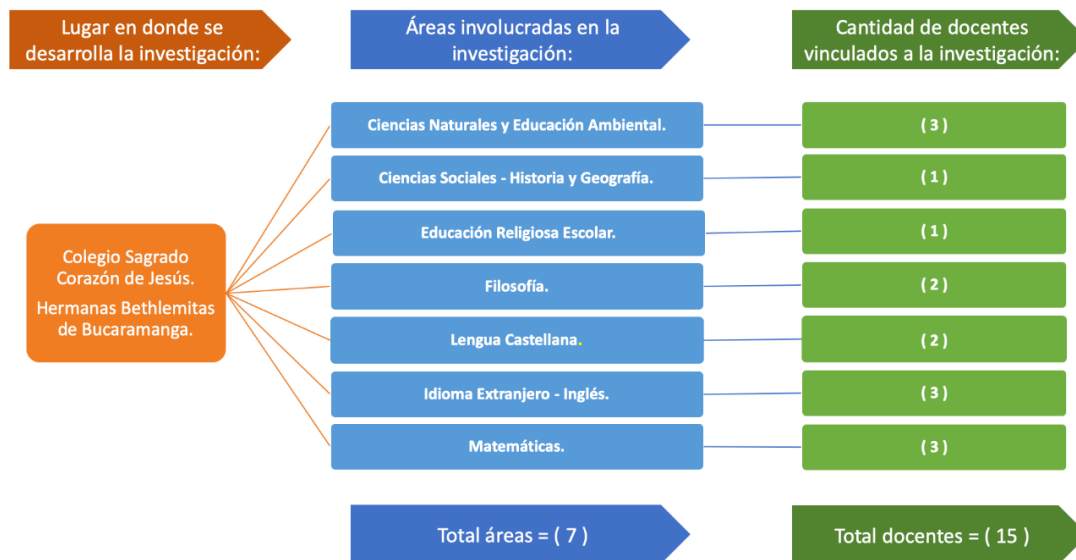


Figura 40. Cantidad de docentes vinculados en la investigación.  
Fuente: Creación propia.

### 3.6 Muestra

La Muestra es un subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de esta (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). En esta investigación, la selección de la muestra se establece mediante la aplicación de un cuestionario de preguntas, en donde se realiza un diagnóstico sobre conocimiento y utilización de Realidad Aumentada en los procesos de Enseñanza - Aprendizaje por parte de los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga. Posteriormente se seleccionó como muestra al Área de Matemáticas, la cual se vincula a la investigación con la participación de tres (3) de sus integrantes. A estos docentes se les aplicó un cuestionario online, diseñado en un formulario de Google, que permitió recopilar y organizar la información obtenida para determinar la apropiación y uso de la RA en el aula de clase.



Figura 41. Población y Muestra de la investigación.  
Fuente: Creación propia.

### 3.7 Instrumentos de investigación

El trabajo inicia con una prueba diagnóstica a los quince (15) docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, vinculados con la investigación. En primer lugar, valorando las competencias tecnológicas, con el fin de determinar la apropiación con respecto a su conocimiento y algunas formas de integrarlas en la práctica educativa, también determinando su utilización en los procesos educativos, de acuerdo a su rol, área de formación, nivel que desempeña; posteriormente se estimó el nivel de manejo de las TIC, en cuanto a diseño se refiere y su incorporación como ambiente de aprendizaje innovador. En segundo lugar, se valoró las competencias pedagógicas, con respecto a las nuevas estrategias y metodologías mediadas por las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC, como herramienta para el desempeño profesional y, con respecto a proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de TIC para potenciar el conocimiento. Todo lo anterior, tomando como referencia las competencias TIC que debería tener un docente de acuerdo a las exigencias del Ministerio de Educación Nacional MEN (Ley N° 1341, 2009). Así mismo, se establece y se conforma el grupo focal con dos (3) de los docentes del Área de Matemáticas; con la intención de que manifiesten las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que surtan con la incorporación de la Realidad Aumentada en el aula de clase.

### 3.7.1 La Encuesta

La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz (Anguita, Labrador, Campos, Casas Anguita, & Repullo Labrador, 2003). En esta tesis de investigación la encuesta consta de quince (15) preguntas organizadas así, nueve (9) tienen la intención de valorar los presaberes sobre competencias tecnológicas y seis (6) a valorar los presaberes sobre competencias pedagógicas de los participantes; con el objetivo de determinar los diferentes tipos de habilidades que tienen los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, en el manejo de TIC, tomando como referencia el modelo del MEN en la búsqueda continua de fortalecer los procesos de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes.

Una vez diseñada y avalada la encuesta, se procede a crear el cuestionario de preguntas en una herramienta online denominada “Google Formularios”, que permitió incluir las quince (15) preguntas de la encuesta; para posteriormente aplicarla a los quince (15) docentes que conforman la población en la investigación. A continuación, se relacionan las preguntas, organizadas en las categorías competencias tecnológicas y competencias pedagógicas. Para ver la encuesta completa, (Ver anexo 1).

*Tabla 6. Preguntas de la encuesta organizada por competencias.*

<b>COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS</b>	
<b><i>Con respecto a conocimiento de herramientas tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa.</i></b>	
1	Elaboro actividades de aprendizaje aplicando las TIC.
2	Elaboro actividades de aprendizaje utilizando contenidos digitales.
3	Elaboro actividades de aprendizaje utilizando software educativo.
<b><i>Con respecto a las diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación y nivel en el que se desempeña.</i></b>	
4	Combino herramientas tecnológicas para mejorar la planeación de mis prácticas pedagógicas.

5	Diseño contenidos digitales de aprendizaje mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.
6	Publico contenidos digitales de aprendizaje mediante herramientas tecnológicas.
<b><i>Con respecto a la variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores.</i></b>	
7	Utilizo herramientas tecnológicas innovadoras (aplicaciones online o programas) para ayudar a los estudiantes a construir un aprendizaje significativo.
8	Diseño proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada para fortalecer el desarrollo de competencias en los estudiantes.
9	Utilizo herramientas tecnológicas, como la Realidad Aumentada para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico.
<b>COMPETENCIAS PEDAGÓGICAS</b>	
<b><i>Con respecto a las nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC como herramienta para el desempeño profesional.</i></b>	
10	Aprendo por iniciativa personal como un docente competente.
11	Propongo proyectos educativos que permiten la reflexión sobre el aprendizaje entre los estudiantes.
12	Aplico estrategias y metodologías apoyadas por las TIC para planear y hacer seguimiento a mi labor docente.
<b><i>Con respecto a proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de TIC para potenciar el conocimiento.</i></b>	
13	Incentivo en los estudiantes el aprendizaje autónomo con apoyo en las TIC.
14	Incentivo el aprendizaje colaborativo con apoyo en las TIC.
15	Resuelvo los problemas de aprendizaje que se presentan entre los estudiantes en cuanto al manejo de las TIC.

La Tabla 6. Presenta las quince (15) preguntas utilizadas en la encuesta, categorizadas en competencias tecnológicas y pedagógicas, referenciadas por el MEN. Fuente: Creación propia.

### 3.7.2 Validación del instrumento

La validación del instrumento está orientada por los aportes generados por los entes involucrados en el proceso, por un lado, se encuentra el grupo focal, el cual participa directamente en el trabajo de investigación y por otro lado se encuentra el director de la

tesis, quien está involucrado indirectamente en la investigación, por su papel de orientador; ya que dicho instrumento debe poseer la validez, confiabilidad y seriedad necesaria para soportar el proyecto de grado. Una vez conformado el instrumento, se procedió a su validación de la siguiente manera:

1. Se realizó una prueba piloto con los docentes de la asignatura de Matemáticas involucrados en la investigación, para comprobar la pertinencia de las preguntas, quienes sugirieron algunas modificaciones en la sintaxis de las preguntas. Una vez realizadas las correcciones, se continuó con el siguiente paso.
2. Se realizó la primera revisión del cuestionario de preguntas por parte del director de la tesis de Investigación para comprobar la pertinencia, la cantidad y el tiempo de respuesta. En esta revisión el director de la investigación recomendó los siguientes cambios: en primer lugar, limitar la cantidad de preguntas solo a quince (15), en segundo lugar, cambiar la sintaxis de dos preguntas (Preguntas 7 y 10), en tercer lugar, incluir en la descripción del cuestionario lo siguiente: Valore cada pregunta, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el más alto; en cuarto lugar, cambiar la escala de valoración de las preguntas, como se describe a continuación:

<b>Modelo anterior</b>	<b>Modelo nuevo</b>
<b>ESCALA DEL ÍTEM</b>	<b>ESCALA DEL ÍTEM</b>
<b>1. Nada competente</b>	<b>1. Nunca</b>
<b>2. Poco competente</b>	<b>2. Casi nunca</b>
<b>3. Competente</b>	<b>3. A veces</b>
<b>4. Muy competente</b>	<b>4. Casi siempre</b>
<b>5. Totalmente</b>	<b>5. Siempre</b>

*Figura 42. Variación de la escala de respuesta a las preguntas del instrumento.*  
Fuente: Creación propia.

3. Se realizó la segunda revisión por parte del director de la tesis de investigación. Una vez analizadas las correcciones y sugerencias realizadas en el punto anterior, el experto procedió a validar formalmente el instrumento de la investigación.
4. Se adaptó el instrumento físico de quince (15) preguntas a un formulario online diseñado en una herramienta virtual llamada "Google Formularios".

Después de la validación del instrumento, se aplicó la encuesta a los quince (15) docentes involucrados en el proyecto de investigación.

### **3.7.3 Grupo focal**

El grupo focal está conformado por tres (3) docentes que conforman el área de matemáticas del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas, de los cuales uno (1) pertenece a la sección de primaria y dos (2) pertenecen a la sección de Bachillerato. Los grupos focales son una técnica de recolección de datos mediante una entrevista grupal semi - estructurada, la cual gira alrededor de una temática propuesta por el investigador (Escobar & Bonilla-Jimenez, 2017). Esta técnica de investigación hace parte de la Investigación Acción Participativa, con la cual se puede obtener información cualitativa dentro de un grupo de individuos. Adicionalmente, el grupo focal está conformado por personas que aportan información a la investigación, en su papel de informantes y que se encuentran organizados a través de una temática específica.

Con el aporte del grupo focal, esta tesis de investigación pretende comprobar si la Realidad Aumentada podría mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga; a través de los proyectos didácticos diseñados con RA por los docentes involucrados en la investigación. Una vez terminados los proyectos, se procede a la implementación en el aula de clase; para determinar su viabilidad y establecer el impacto que genera en los estudiantes, hablando en términos formativos.

### **3.8 Triangulación**

La técnica de estudio utilizada para abordar esta investigación es la triangulación, con la cual se puede observar tres puntos de vista diferentes con respecto al tema de investigación. Al utilizar en la triangulación diferentes métodos se busca analizar un mismo fenómeno a través de diversos acercamientos (Benavides & Gómez-Restrepo, 2005). Así mismo, en esta tesis de investigación se tomaron como referencia tres (3) procedimientos relevantes durante el desarrollo de la investigación, en los cuales se presenta a la Realidad Aumentada como un componente necesario en los procesos de enseñanza-aprendizaje; por su carácter motivador e innovador. A continuación, se relacionan cada uno de ellos:

En primer lugar, teniendo en cuenta la observación del investigador, se encuentra: *la falta de innovación en procesos de formación*. Fenómeno expuesto por algunos investigadores como Javier Carracedo y Carlos Martínez, quienes resaltan que “la Realidad Aumentada posibilita contenidos didácticos que son inviables de otro modo. Nos ayuda a que exista una continuidad en el hogar. Aporta interactividad, juego, experimentación, colaboración, etc.” (De Pedro & Martínez, 2012). Sin embargo, la falta de interés o desconocimiento de algunos docentes por innovar en la enseñanza de su campo disciplinar hace que se desconozca la importancia de utilizar aplicaciones de Realidad Aumentada; disminuyendo notablemente la posibilidad de atraer al estudiante a adquirir el conocimiento mediante el uso y aplicación de nuevas tecnologías.

En segundo lugar, basado en la fundamentación teórica de la tesis de investigación, se encuentra: *la inclusión de la RA en el aula de clase*. Respaldada por el aporte de los investigadores que conformaron el grupo de diez (10) antecedentes que soportaron la tesis, quienes con sus teorías e investigaciones incitaron en la importancia de incorporar la tecnología de Realidad Aumentada en el aula de clase para fortalecer los procesos enseñanza-aprendizaje. Los estudios reflejan el interés de los investigadores por incentivar el manejo de proyectos creados con aplicaciones de RA en universidades, colegios y escuelas. (Chisag, 2013) afirma “Actualmente la mayoría de aplicaciones de Realidad Aumentada para proyectos educativos se usan en museos, exhibiciones y parques de atracciones temáticos” (p.27). Por consiguiente, es interesante generar espacios formativos que promuevan la creación de proyectos elaborados con aplicaciones de RA, que permitan fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase.

En el tercer y último lugar, respaldado por el proceso de recolección de información, se encuentra: *la metodología cualitativa con el enfoque Investigación Acción Participativa*. “Es el punto de partida formal de la investigación y se caracteriza por explicitar y precisar ¿Qué es lo que se va a investigar y por qué?” (Sandoval Casilimas, 2002). También se emplea el enfoque de Investigación Acción Participativa (I.A.P), como guía en el estudio de las realidades humanas abordadas en la tesis. Acompañado por los elementos que conforman el capítulo de metodología de la investigación, como las fases de la investigación, la población, la muestra y los instrumentos utilizados.



Figura 43. Triangulación de la investigación.  
Fuente: Creación propia.

### 3.9 Consentimiento informado

Para poder avanzar formalmente en esta tesis de investigación, se informó a través de una carta a todos los participantes de este proceso (docentes, padres de familia y estudiantes), sobre su contribución en el trabajo de grado y se les solicitó su vinculación de forma libre y espontánea; teniendo en cuenta los criterios incluidos en el documento denominado consentimiento informado (Ver anexos 2 al 6).

Al finalizar este capítulo se pudo concluir que el método utilizado en el desarrollo del proyecto fue el apropiado, porque permitió observar las percepciones que tiene la población objeto de investigación sobre el uso de Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza - aprendizaje. Al mismo tiempo, a partir del análisis del instrumento aplicado, se corroboró la necesidad de iniciar con la fase de formación de los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, en creación de proyectos interactivos diseñados con aplicaciones de RA. Una vez construidos los proyectos serán incorporados en el aula de clase con la intención de determinar si su aplicación permite fortalecer el aprendizaje de los estudiantes.





## **Capítulo 4. Análisis y Resultados**

### **4.1 Introducción**

Para realizar esta investigación se aplicaron encuestas a los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, sobre la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en el aula de clase; haciendo especial hincapié en el uso de la Realidad Aumentada (RA). En este capítulo se presentan los resultados obtenidos y el análisis de datos, en cuanto al conocimiento, manejo e incorporación de TIC por parte de los docentes en su quehacer pedagógico. (Sandoval Casilimas, 2002) afirma “que el proceso de análisis es un proceso que requiere un cuestionamiento astuto, una búsqueda implacable de respuestas, una observación activa y sostenida y un acertado recordatorio” (p.183). Teniendo en cuenta lo anterior, es importante retomar la pregunta que genera esta investigación: ¿Cómo hacer más atractivo el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para que se involucren activamente en su proceso de formación mediante la utilización de aplicaciones elaboradas con Realidad Aumentada?; con la intención de buscar la respuesta más precisa, mediante el análisis e interpretación eficaz de la información recolectada.

### **4.2 Análisis de datos**

Para la validación del presente trabajo de investigación se aplicó una encuesta sobre competencias TIC, incluida en la lista de anexos (ver anexo 1), a los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga; con el fin de determinar los diferentes tipos de competencias que poseen y aplican en el aula de clase, tomando como referencia la Realidad Aumentada RA y algunos elementos planteados por el Ministerio de Educación Nacional MEN en la (Ley N° 1341, 2009), sobre competencias TIC para el desarrollo profesional docente.

Sobre el análisis de datos, (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), afirman que uno de los retos para realizar un análisis de tipo cualitativo es saber ordenar y clasificar el gran volumen de información que se llega a recolectar. Una vez obtenida la información, los resultados se clasificaron en dos (2) categorías y cinco

(5) subcategorías; con las cuales se pretende proveer de argumentos sólidos que permitan dar respuesta a los objetivos planteados en el presente proyecto.

*Tabla 7. Objetivos del análisis de datos y categorías - Pre test.*

<b>OBJETIVOS</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>SUBCATEGORÍAS</b>
Diagnosticar el uso de la Realidad Aumentada en el aula de clase por parte de los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga.	<i>COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS</i>	Con respecto a conocimiento de herramientas tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa.
Diseñar proyectos con Realidad Aumentada, a partir de la formación de los docentes en su producción, con la intención fortalecer los procesos pedagógicos en las asignaturas que lo requieran.		Con respecto a las diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación y nivel en el que se desempeña.
Implementar proyectos interactivos a modo de prueba piloto desarrollados con aplicaciones de Realidad Aumentada para validar su pertinencia en los procesos de aprendizaje en la institución.		<i>Con respecto a la variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores.</i>
Evaluar el impacto de la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas seleccionadas.	<i>COMPETENCIAS PEDAGÓGICAS</i>	Con respecto a las nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC como herramienta para el desempeño profesional.
		Con respecto a proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de TIC para potenciar el conocimiento.

La Tabla 7. Presenta el objetivo de la encuesta, las dos (2) categorías y las cinco (5) subcategorías utilizadas en el Análisis de datos. Fuente: Creación propia.

### 4.3 Resultados del instrumento aplicado - Pre test

El instrumento aplicado a los docentes se realizó de forma on-line, mediante el uso de una herramienta denominada “Google Formularios”, en la cual se adaptó la encuesta objeto de investigación en un cuestionario de preguntas.



Figura 44. Imagen del Cuestionario de Competencias TIC - On-line. Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Este formulario fue enviado a cada uno de los quince (15) docentes involucrados en el proyecto, por medio de la plataforma web de la Institución Educativa en donde se desarrolló la investigación. Para dar respuesta de forma pertinentemente al formulario, los docentes lo tuvieron habilitado por un tiempo estipulado de ocho (8) días, tiempo en el cual todos pudieron realizar la actividad; teniendo en cuenta las indicaciones proporcionadas por el investigador y el objetivo de la encuesta.

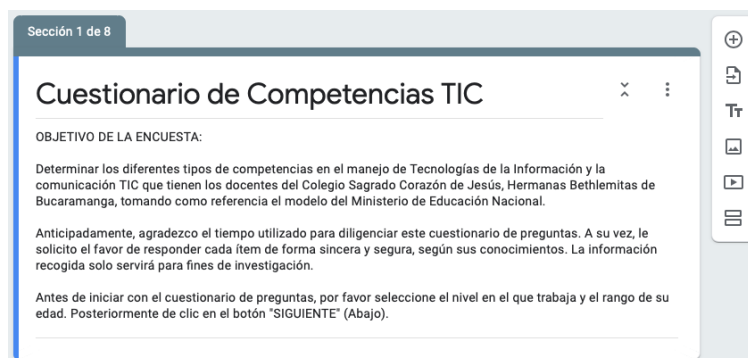


Figura 45. Objetivo de la encuesta - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a quince (15) docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga.

Tabla 8. Resultados del instrumento aplicado a los docentes - Pre test.

	<b>PREGUNTAS</b>	<b>ALTERNATIVAS DE RESPUESTA</b>
<b>1</b>	Elaboro actividades de aprendizaje aplicando las TIC.	Nunca (0), Casi nunca (4), A veces (10), Casi siempre (1), Siempre (0).
<b>2</b>	Elaboro actividades de aprendizaje utilizando contenidos digitales.	Nunca (0), Casi nunca (2), A veces (10), Casi siempre (3), Siempre (0).
<b>3</b>	Elaboro actividades de aprendizaje utilizando software educativo.	Nunca (4), Casi nunca (3), A veces (7), Casi siempre (1), Siempre (0).
<b>4</b>	Combino herramientas tecnológicas para mejorar la planeación de mis prácticas pedagógicas.	Nunca (1), Casi nunca (1), A veces (9), Casi siempre (4), Siempre (0).
<b>5</b>	Diseño contenidos digitales de aprendizaje mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.	Nunca (3), Casi nunca (5), A veces (6), Casi siempre (1), Siempre (0).
<b>6</b>	Publico contenidos digitales de aprendizaje mediante herramientas tecnológicas.	Nunca (8), Casi nunca (4), A veces (3), Casi siempre (0), Siempre (0).
<b>7</b>	Utilizo herramientas tecnológicas innovadoras (aplicaciones online o programas) para ayudar a los estudiantes a construir un aprendizaje significativo.	Nunca (5), Casi nunca (3), A veces (7), Casi siempre (0), Siempre (0).
<b>8</b>	Diseño proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada para fortalecer el desarrollo de competencias en los estudiantes.	Nunca (8), Casi nunca (4), A veces (3), Casi siempre (0), Siempre (0).

<b>9</b>	Utilizo herramientas tecnológicas, como la Realidad Aumentada para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico.	Nunca (7), Casi nunca (5), A veces (3), Casi siempre (0), Siempre (0).
<b>10</b>	Aprendo por iniciativa personal como un docente competente.	Nunca (0), Casi nunca (0), A veces (8), Casi siempre (7), Siempre (0).
<b>11</b>	Propongo proyectos educativos que permiten la reflexión sobre el aprendizaje entre los estudiantes.	Nunca (2), Casi nunca (2), A veces (5), Casi siempre (6), Siempre (0).
<b>12</b>	Aplico estrategias y metodologías apoyadas por las TIC para planear y hacer seguimiento a mi labor docente.	Nunca (1), Casi nunca (3), A veces (10), Casi siempre (1), Siempre (0).
<b>13</b>	Incentivo en los estudiantes el aprendizaje autónomo con apoyo en las TIC.	Nunca (1), Casi nunca (4), A veces (9), Casi siempre (1), Siempre (0).
<b>14</b>	Incentivo el aprendizaje colaborativo con apoyo en las TIC.	Nunca (2), Casi nunca (4), A veces (7), Casi siempre (2), Siempre (0).
<b>15</b>	Resuelvo los problemas de aprendizaje que se presentan entre los estudiantes en cuanto al manejo de las TIC.	Nunca (3), Casi nunca (5), A veces (7), Casi siempre (0), Siempre (0).

La Tabla 8. Presenta los resultados del instrumento aplicado - Pre test. Fuente: Creación propia.

#### 4.3.1 Análisis de los resultados de la encuesta - Pre test

Antes de realizar la descripción general de las preguntas, es importante señalar que de los quince (15) docentes vinculados en la investigación, seis (6), pertenecen a la sección de primaria y nueve (9) a la sección de bachillerato. Adicionalmente, según los rangos de edades estipulados en el instrumento aplicado se pudo establecer que, dos (2)

de los docentes tienen entre 20 y 30 años, cinco (5) entre 31 y 40 años, siete (7) entre 41 y 50 años y uno (1) entre 51 y 60 años respectivamente.

**Pregunta 1:** Elaboro actividades de aprendizaje aplicando las TIC.

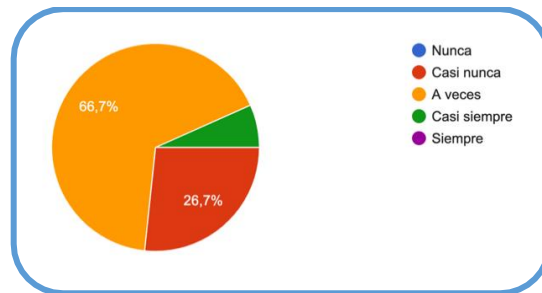


Figura 46. Gráfico Pregunta 1 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: La falta de manejo de las TIC por parte de los docentes vinculados a la investigación es un factor determinante en la inclusión de las nuevas tecnologías en el aula de clase. Se puede evidenciar que solo el 6,6% de los docentes involucrados en el proyecto manifiesta que las utiliza Casi siempre; aunque es necesario aclarar que ese porcentaje equivale solo a uno (1) de los quince (15) docentes participantes. El 66,7% manifiesta que las emplea, pero solo Algunas veces; es decir que diez (10) de ellos utilizan las TIC, pero de vez en cuando; y finalmente el 26,7% reconoce que Casi nunca las maneja, porcentaje que corresponde a cuatro (4) docentes. Se puede concluir que, algunos de los docentes vinculados en la investigación necesitan de manera oportuna adquirir conocimiento y destreza en el manejo de las TIC para incluirlas en su quehacer pedagógico.

**Pregunta 2:** Elaboro actividades de aprendizaje utilizando contenidos digitales.

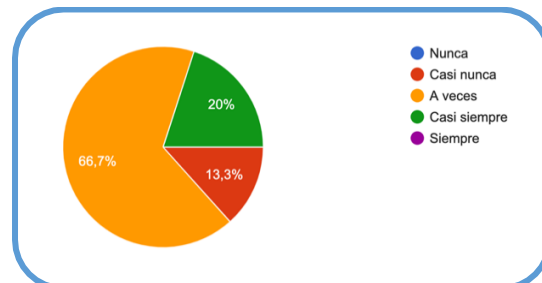


Figura 47. Gráfico Pregunta 2 - Pre test.  
Fuente: Creación propia

Interpretación: Con respecto a esta pregunta, la intención era conocer el nivel de utilización de las TIC por parte de los docentes, en cuanto a la creación de contenidos

digitales y su incorporación en el aula de clase. Se puede evidenciar que el 20% de los docentes vinculados en la investigación manifiesta que Casi siempre incluye las TIC en los procesos de enseñanza - aprendizaje, sin embargo, este porcentaje es bastante bajo, teniendo en cuenta que corresponde a la apreciación de solamente tres (3) de los quince (15) docentes participantes. El 66,7% de los docentes, es decir diez (10) de ellos, señala que A veces elabora este tipo de actividades; con lo cual, se puede demostrar que el uso periódico de las TIC en la enseñanza no es un factor preponderante. También se puede apreciar que solo el 13,3% de los encuestados, es decir cuatro (4) docentes, reconoce que Casi nunca utiliza las TIC en los procesos de formación. Esta situación es motivo de preocupación, ya que los estudiantes de hoy en día utilizan la tecnología la mayor parte del tiempo.

**Pregunta 3:** Elaboro actividades de aprendizaje utilizando software educativo.

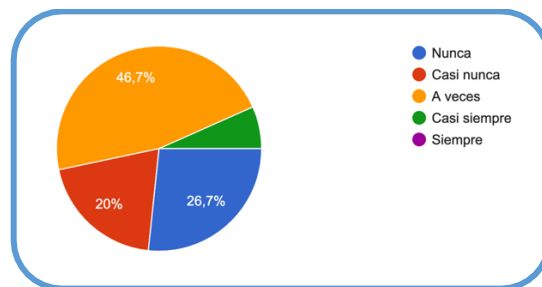


Figura 48. Gráfico Pregunta 3 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: La utilización de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de los docentes es insuficiente, en algunas ocasiones por desconocimiento sobre su uso y en otras por el desinterés a la hora de incorporarlas en el aula de clase. Al observar la figura anterior se puede evidenciar que el 6.6% de los docentes vinculados en la investigación, es decir uno (1) de ellos, manifiesta que Casi siempre utiliza software educativo para elaborar actividades de aprendizaje, cifra bastante baja, teniendo en cuenta que la población de la investigación la conforman quince (15) docentes. El 46.7% de los encuestados, es decir siete (7) de ellos, señala que solo A veces diseña actividades de aprendizaje utilizando software educativo, cifra que corresponde aproximadamente a la mitad de la población y que empieza a reflejar la ausencia de las TIC en la enseñanza. El 20% de los docentes, es decir tres (3) de ellos, expresa que Casi nunca elabora actividades de aprendizaje utilizando software educativo, demostrando así, el poco interés por la elaboración de actividades con mediación tecnológica. De igual forma, el



26,7% de los encuestados, es decir cuatro (4) de ellos, reconoce que Nunca elabora actividades de aprendizaje utilizando software educativo, lo cual, es bastante preocupante, teniendo en cuenta el lugar privilegiado que ocupa en los niños y jóvenes la tecnología; medio que podría aprovecharse en escenarios de formación.

**Pregunta 4:** Combino herramientas tecnológicas para mejorar la planeación de mis prácticas pedagógicas.

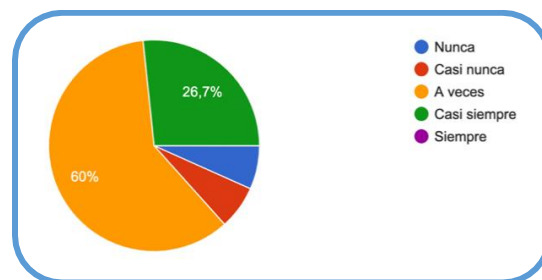


Figura 49. Gráfico Pregunta 4 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: La utilización de herramientas tecnológicas en la planeación de las prácticas pedagógicas, son un mecanismo importante para garantizar la calidad de la educación; sin embargo, los resultados obtenidos en la encuesta con respecto a la pregunta abordada son solo aceptables en cuanto su aplicación. El 26.7% de los encuestados, es decir cuatro (4) de ellos, manifiesta que Casi siempre combina este tipo de herramientas en sus prácticas pedagógicas, lo cual demuestra que son escasos los docentes que se animan a utilizarlas. El 60% de los docentes, es decir nueve (9) de ellos, señalan que A veces involucra herramientas tecnológicas en su quehacer formativo; aunque es una cifra significativa, refleja la cultura de no utilizarlas a menudo. El 6.5% de los docentes, es decir (1) de ellos, señala que Casi nunca utiliza este tipo de herramientas en sus prácticas pedagógicas; aunque es una cifra relativamente baja, puede afectar directamente los procesos de formación de los estudiantes a su cargo. El 6.5% de los docentes, es decir (1) de ellos, reconoce que Nunca utiliza las herramientas tecnológicas en el aula de clase, situación que genera preocupación y que debería replantarse en el sector educativo, con el objetivo de mejorar y actualizar los procesos de enseñanza.

**Pregunta 5:** Diseño contenidos digitales de aprendizaje mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.

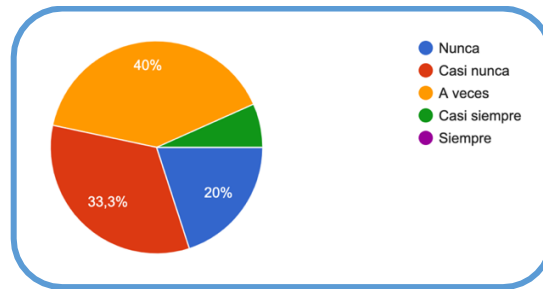


Figura 50. Gráfico Pregunta 5 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: Con respecto a esta pregunta, la intención era conocer si los docentes involucrados en el proyecto de investigación diseñan contenidos digitales, utilizando herramientas digitales que ayudan a fortalecer los procesos de enseñanza - aprendizaje. El 6.7% de los docentes involucrados en la tesis, es decir uno (1) de los participantes, manifiesta que Casi siempre diseña este tipo de actividades; sin embargo, es una cifra muy baja, teniendo en cuenta que la población total está conformada por (15) docentes. El 40% de los encuestados, es decir seis (6) de ellos, señala que A veces diseña contenidos digitales; sin embargo, es difícil acreditar la frecuencia con que lo realiza. El 33.3% de los docentes, es decir cinco (5) de ellos, expresa que Casi nunca diseña este tipo de actividades; lo cual, refleja el bajo interés de crear actividades digitales para complementar el proceso formativo. El 20% de los encuestados, es decir tres (3) de ellos, reconoce que Nunca elabora actividades que involucren contenido digital para su desarrollo, tal vez por la poca experticia en el tema o sencillamente porque no les llama la atención hacerlo.

**Pregunta 6:** Publico contenidos digitales de aprendizaje mediante herramientas tecnológicas.

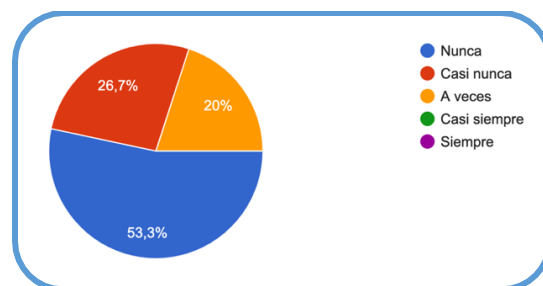


Figura 51. Gráfico Pregunta 6 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: La falta de interés o tal vez el miedo de los docentes por sumergirse en el ámbito tecnológico, específicamente en el mundo de las TIC, refleja en esta

pregunta el panorama desolador, del cual algunos de ellos son partícipes; justamente, por no incursionar en el diseño de actividades que impliquen para su desarrollo contenido digital y obviamente si no se diseñan, no existe nada para publicar. Solo el 20% de los docentes participantes en la investigación, es decir tres (3) de ellos, señala que A veces publica actividades de aprendizaje, mediante el uso de herramientas tecnológicas, cifra que presenta la escasa contribución de los docentes en la utilización de las TIC. El 26,7% de los encuestados, es decir cuatro (4) de ellos, afirma que Casi nunca publica actividades de este tipo, con lo cual, se puede evidenciar el desinterés de los docentes por utilizar los recursos tecnológicos que permitan mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. El 53.3% de los participantes en la tesis, es decir ocho (8) de ellos, reconoce que Nunca ha publicado actividades con contenido digital, cifra algo preocupante, teniendo en cuenta que se trata de más de la mitad de la población objeto de investigación; es un resultado bastante revelador, que induce a reflexionar sobre la forma tradicional con la que aún se enseña en el aula de clase.

**Pregunta 7:** Utilizo herramientas tecnológicas innovadoras (aplicaciones online o programas) para ayudar a los estudiantes a construir un aprendizaje significativo.

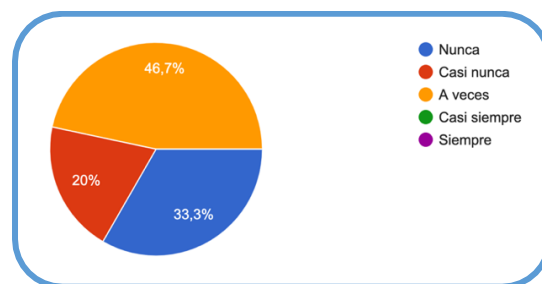


Figura 52. Gráfico Pregunta 7 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: la innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la población objeto de investigación, es un factor que genera incertidumbre, por la ausencia de este componente tecnológico en la práctica formativa; el cual, ayudaría a fortalecer la enseñanza, mediante su uso continuo. El 46.7% de los docentes, es decir siete (7) de ellos, manifiesta que A veces utiliza herramientas innovadoras en el aula de clase, cifra que evidencia la mínima intervención de este componente en la educación. El 20% de los encuestados, es decir tres (3) de ellos, señala que Casi nunca utiliza este tipo de herramientas innovadoras en la enseñanza; resultados que reflejan la escasa contribución de los docentes con respecto a su uso. El 33.3% de los participantes, es

decir cinco (5) de ellos, reconoce que nunca utiliza herramientas tecnológicas innovadoras; motivo suficiente para impulsar a los docentes a desarrollar habilidades y hábitos con respecto a su utilización, con el fin de ayudar a los estudiantes a construir un verdadero aprendizaje significativo.

**Pregunta 8:** Diseño proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada para fortalecer el desarrollo de competencias en los estudiantes.

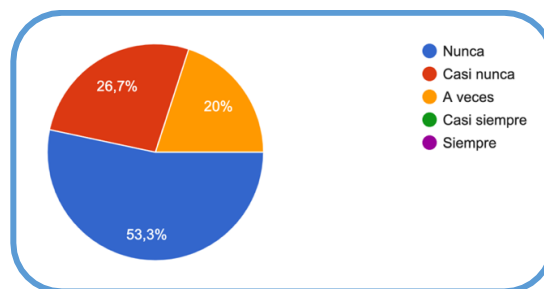


Figura 53. Gráfico Pregunta 8 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: Con respecto a esta pregunta, la intención era conocer si los docentes vinculados en la investigación, diseñan proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada para fortalecer los procesos de enseñanza; pero como se puede observar en el gráfico, es evidente el desconocimiento en el manejo de este tipo de herramientas por parte de los encuestados. El 20% de los docentes, es decir 3 de ellos, manifiesta que A veces diseña proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada; sin embargo, al momento de dialogar con los participantes en la investigación, expresan que solamente han visto proyectos con contenidos de RA; pero que en ningún momento han diseñado alguno. El 26.7% de los encuestados, es decir cuatro (4) de ellos, señala que Casi nunca ha diseñado proyectos con aplicaciones de RA, con lo cual, se puede evidenciar el desinterés de los participantes, por incluir nuevas herramientas que permitan fortalecer los procesos de enseñanza en el aula de clase. El 53.3% de los docentes, es decir ocho (8) de ellos, reconoce que Nunca ha diseñado proyectos con aplicaciones de RA, situación que genera preocupación, si se mira desde el punto de vista tecnológico e innovador, que debería formar parte de la educación actual.

**Pregunta 9:** Utilizo herramientas tecnológicas, como la Realidad Aumentada para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico.

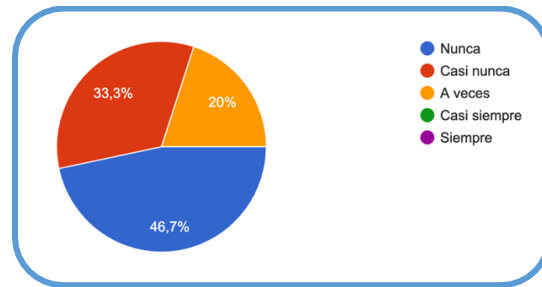


Figura 54. Gráfico Pregunta 9 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: El desarrollo del pensamiento crítico, mediante el uso de herramientas tecnológicas como la Realidad Aumentada, no es aplicado en los procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de los docentes vinculados en la investigación; tal como lo refleja el gráfico en la pregunta abordada. El 20% de los encuestados, es decir tres (3) de ellos, señala que A veces utiliza herramientas como la RA, para generar en sus estudiantes pensamiento crítico; cifra bastante baja, pero a su vez alentadora, si la intención es tratar de incursionar paulatinamente en el ámbito tecnológico. El 33.3 % de los participantes en la investigación, es decir cinco (5) de ellos, manifiesta que Casi nunca utiliza este tipo de tecnología para ayudar a desarrollar el pensamiento crítico en los procesos de formación; aunque es una cifra muy dudosa, teniendo en cuenta que si los docentes no conocen y utilizan este tipo de tecnología en el aula de clase; es imposible que los estudiantes puedan generar un pensamiento crítico a partir de esta. El 46.7% de los docentes, es decir siete (7) de ellos, reconoce que Nunca utiliza herramientas tecnológicas como la RA, para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico; motivo por el cual, es difícil lograr que los estudiantes hagan análisis profundos y puedan justificar o evaluar de forma constructiva cualquier tipo de información.

**Pregunta 10:** Aprendo por iniciativa personal como un docente competente.

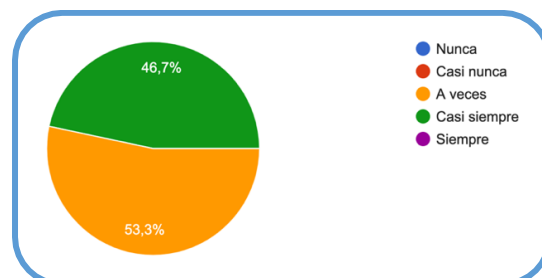


Figura 55. Gráfico Pregunta 10 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: Enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje desde el quehacer docente, es un pilar necesario en la construcción del conocimiento; sin embargo, para los participantes en la investigación, aprender por iniciativa propia no es algo que efectúen de forma frecuente. El 58.3% de los encuestados, es decir siete (7) de ellos, manifiesta que Casi siempre aprende por iniciativa propia con el fin de fortalecer sus competencias disciplinares, aunque si se observa detenidamente el gráfico, se puede observar claramente que ese sentir, corresponde a la percepción de menos de la mitad de la población objeto de investigación. El 53.3% de los encuestados, es decir ocho (8) de ellos, reconoce que A veces aprende por iniciativa propia, con lo cual, se puede evidenciar que es muy escaso el interés de los docentes por utilizar diversas tecnologías o propuestas de trabajo en el aula, las cuales podrían ayudar a fortificar el aprendizaje significativo, a partir de la actualización del conocimiento.

**Pregunta 11:** Propongo proyectos educativos que permiten la reflexión sobre el aprendizaje entre los estudiantes.

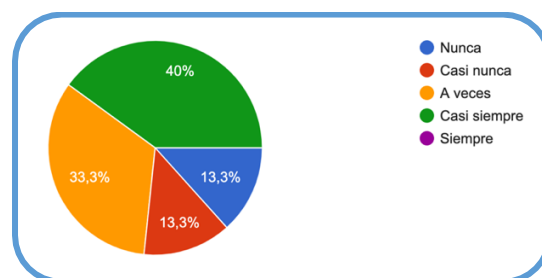


Figura 56. Gráfico Pregunta 11 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: Con respecto a esta pregunta, se puede observar en el gráfico que algunos de los docentes participantes en la investigación, proponen proyectos educativos que permiten llevar al estudiante a reflexionar sobre el aprendizaje; sin embargo, también se evidencia que otros no lo hacen e incluso se podría decir que demuestran poco interés por hacerlo. El 40% de los encuestados, es decir seis (6) de ellos, señala que Casi siempre propone este tipo de proyectos con la intención de ayudar al estudiante a generar reflexiones constructivas en relación al aprendizaje; generando de este modo un panorama alentador, que promueve y busca el crecimiento personal e intelectual a partir del conocimiento. El 33.3% de los participantes, es decir cinco (5) de ellos, manifiesta que A veces plantea este tipo de proyectos; con lo cual, se empieza a percibir el escaso esfuerzo de los involucrados en la investigación por fomentar la reflexión en el

aprendizaje. El 13.3% de los docentes, es decir dos (2) de ellos, expresa que Casi nunca propone este tipo de proyectos en el aula de clase; tal vez, porque creen que es suficiente con las actividades que han venido desarrollando rutinariamente desde hace algunos años. El 13.3% de los encuestados, es decir dos (2) de ellos, reconoce que nunca propone este tipo de proyectos en el aula de clase, motivo de preocupación, por las implicaciones que estas prácticas puedan generar en el aprendizaje del estudiante.

**Pregunta 12:** Aplico estrategias y metodologías apoyadas por las TIC para planear y hacer seguimiento a mi labor docente.

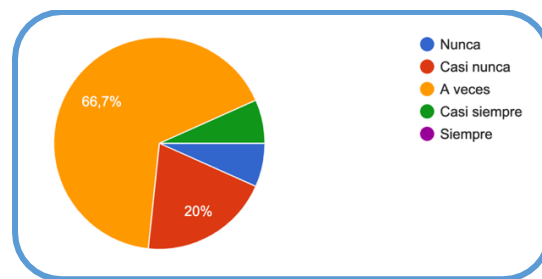


Figura 57. Gráfico Pregunta 12 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: Para la interpretación de esta pregunta, se tuvo en cuenta la utilización de estrategias apoyadas en las TIC, por parte de los docentes vinculados a la investigación; tanto para planear, como para hacer seguimiento a los procesos de formación. El 6.7% de los participantes, es decir uno (1) de ellos, manifiesta que Casi siempre aplica estrategias y metodologías apoyadas en las TIC, para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. El 66.7% de los encuestados, es decir diez (10) de ellos, señala que A veces utiliza este tipo de prácticas en el aula de clase; con lo cual, se puede observar la escasa utilización de las TIC en los procesos de enseñanza. El 20% de los docentes, es decir tres (3) de ellos, expresa que Casi nunca realiza este tipo de actividades con los estudiantes; con lo cual se evidencia, que los procesos de planeación y evaluación se continúan realizando de forma tradicional. Otro 6.7% de los participantes, es decir uno (1) de ellos, reconoce que Nunca ha aplicado estrategias y metodologías mediadas por las TIC en el aula de clase; aunque la cifra corresponde a un solo integrante de la población objeto de investigación, no deja de ser preocupante el desinterés por actualizar la forma de enseñar, tanto en el campo disciplinar, como en el uso herramientas tecnológicas.

**Pregunta 13:** Incentivo en los estudiantes el aprendizaje autónomo con apoyo en las TIC.

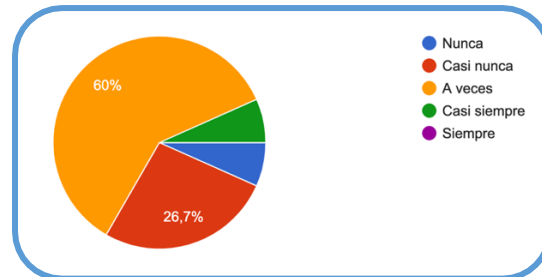


Figura 58. Gráfico Pregunta 13 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: Incentivar a los estudiantes en el uso de herramientas tecnológicas basadas en las TIC, es un elemento clave en los procesos de formación actuales, teniendo en cuenta que los estudiantes conocen y utilizan la tecnología la mayor parte del tiempo; sin embargo, se puede observar en el gráfico de la pregunta abordada, que no es un factor que predomine en los participantes de la investigación. El 6.7% de los participantes, es decir uno (1) de ellos, señala que Casi siempre motiva a sus estudiantes a utilizar las TIC en el aula de clase; lo cual, refleja la minúscula utilización de este tipo de tecnologías en los procesos de formación, teniendo en cuenta para esta apreciación el uso constante de ellas. El 60% de los docentes, es decir nueve (9) de ellos, manifiesta que A veces incentiva a los estudiantes a utilizar este tipo de tecnologías en la enseñanza; aunque es un número significativo, genera algo de preocupación, porque las actividades en las cuales se requiere el uso de las TIC, son escasas. El 26.7% de los encuestados, es decir cuatro (4) de ellos, expresa que Casi nunca incentiva a los estudiantes a un aprendizaje autónomo apoyado en las TIC, probablemente porque no saben manejar este tipo de herramientas o quizás porque no les interesa incorporarlas en su quehacer formativo. Otro 6.7% de los participantes, es decir uno (1) de ellos, reconoce que Nunca incentiva a los estudiantes al trabajo autónomo utilizando herramientas tecnológicas, con lo cual, se puede evidenciar que algunos docentes están inmersos en su zona de confort y prefieren no salir de allí, con la premisa que no deben hacer algo diferente a lo que realizan habitualmente.

**Pregunta 14:** Incentivo el aprendizaje colaborativo con apoyo en las TIC.



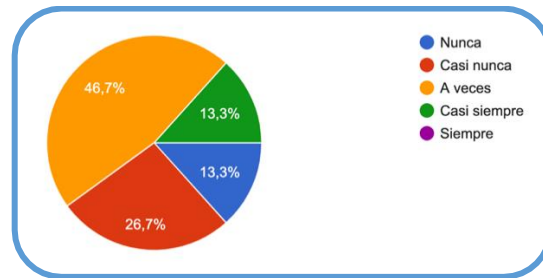


Figura 59. Gráfico Pregunta 14 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: El aprendizaje colaborativo forma parte de los cimientos de la educación actual, sin embargo, en la figura anterior se puede observar que solo algunos docentes lo han llevado al ámbito tecnológico, apoyados en las TIC. El 13.3% de los encuestados, es decir dos (2) de ellos, manifiesta que Casi siempre incentiva el aprendizaje colaborativo apoyado en este medio tecnológico, cifra en realidad muy pequeña, pero al mismo tiempo alentadora; porque se evidencia el esfuerzo de algunos docentes por hacerlo. El 46.7% de los participantes, es decir siete (7) de ellos, señala que A veces realiza este tipo de actividades; aunque es una cifra significativa, teniendo en cuenta que corresponde aproximadamente a la mitad de la población objeto de investigación, cabe resaltar que incentivan el aprendizaje colaborativo, pero solo en algunas ocasiones. El 26.7% de los docentes, es decir cuatro (4) de ellos, expresa que Casi nunca incentiva el aprendizaje colaborativo con apoyo de las TIC, lo cual refleja la falta de compromiso por parte de los docentes vinculados en la investigación, por enseñar mediante nuevas metodologías que permitan al estudiante ayudar a construir el conocimiento. Otro 13.3% de los encuestados, es decir dos (2) de ellos, reconoce que Nunca desarrolla este tipo de actividades, exhibiendo con este resultado, el triste panorama de la educación en el país; en donde algunos docentes, no participan activamente en la búsqueda incansable de fortalecer el aprendizaje a partir de la innovación en los procesos de formación.

**Pregunta 15:** Resuelvo los problemas de aprendizaje que se presentan entre los estudiantes en cuanto al manejo de las TIC.

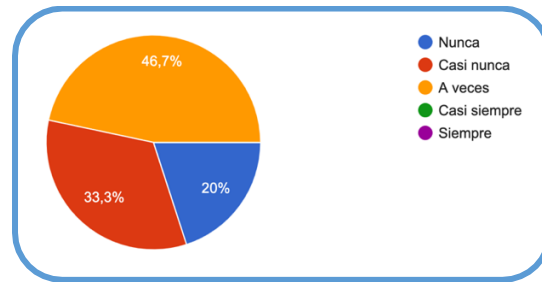


Figura 60. Gráfico Pregunta 15 - Pre test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: Se puede observar en los resultados de esta pregunta que los docentes vinculados en la investigación, no están a la vanguardia en el manejo de las TIC y posiblemente esta situación les puede jugar una mala pasada al momento de llevarlas al aula de clase; porque se enfrentan a estudiantes que evidentemente las conocen y en el caso de tener alguna duda sobre ellas, de inmediato la harán saber. El 46.7% de los encuestados, es decir siete (7) de ellos, manifiesta que A veces tiene la capacidad de resolverle a los estudiantes, las inquietudes que se les presentan en cuanto al manejo de las TIC en el aula de clase; por lo cual, este escenario puede generar en los estudiantes desconfianza sobre los conocimientos que el docente desea impartir. El 33.3% de los participantes en la investigación, es decir cinco (5) de ellos, señala que Casi nunca pueden responder a los problemas que les surgen a los estudiantes sobre el manejo de las TIC, convirtiendo este escenario en el común denominador de cada jornada de trabajo; el cual, indudablemente disminuye la posibilidad de lograr el aprendizaje en los estudiantes. El 20% de los docentes, es decir tres (3) de ellos, reconoce que nunca está en la capacidad de responder a este tipo de problemas, situación que pone en riesgo el rol que debe cumplir el docente, como orientador y guía del proceso de enseñanza.

#### 4.3.2 Clasificación de categorías - Pre test

Las preguntas del instrumento aplicado se clasificaron en dos categorías. La primera categoría es la de las *Competencias Tecnológicas*, que consta de tres subcategorías, las cuales se organizaron de la siguiente manera: de las preguntas uno (1) a la tres (3), con respecto a conocimiento de herramientas tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa, de las preguntas (4) a la seis (6), con respecto a las diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de información y nivel en que se desempeña y de las preguntas siete (7) a la nueve (9), con respecto a la variedad de tecnologías en el diseño de

ambientes de aprendizaje innovadores. La segunda categoría es la de *Competencias Pedagógicas*, que consta de dos (2) subcategorías, las cuales se organizaron de la siguiente forma: de las preguntas diez (10) a la doce (12), con respecto a las nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC como herramienta para el desempeño profesional y de las preguntas trece (13) a la quince (15), con respecto a proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de tic para potenciar el conocimiento.

*Tabla 9. Categorías y Subcategorías del instrumento aplicado - Pre test.*

<b>I CATEGORÍA: COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS</b>	
<b>Subcategoría</b>	<b>Incluida</b>
<b>I</b> Con respecto a conocimiento de herramientas tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa.	Esta subcategoría abarca las preguntas 1, 2 y 3.
<b>II</b> Con respecto a las diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación y nivel en el que se desempeña.	Esta subcategoría abarca las preguntas 4, 5 y 6.
<b>III</b> Con respecto a la variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores.	Esta subcategoría abarca las preguntas 7, 8 y 9.
<b>II CATEGORÍA: COMPETENCIAS PEDAGÓGICAS</b>	
<b>Subcategoría</b>	<b>Incluida</b>
<b>IV</b> Con respecto a las nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC como herramienta para el desempeño profesional.	Esta subcategoría abarca las preguntas 10, 11 y 12.
<b>V</b> Con respecto a proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de tic para potenciar el conocimiento.	Esta subcategoría abarca las preguntas 13, 14 y 15.

La Tabla 9. Presenta las dos categorías y las cinco subcategorías del instrumento aplicado. Fuente: Creación propia.

#### **4.3.3 Descripción de las respuestas por categorías - Pre test**

Tabla 10. Descripción de las categorías del instrumento aplicado - Pre test.

I. CATEGORÍA	COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS
<b>I. Subcategoría</b> (Preguntas: 1 a 3)	<i>Con respecto a conocimiento de herramientas tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa.</i>
	<p>Descripción:</p> <p>Se puede evidenciar en esta subcategoría, la inexperiencia por parte de los docentes vinculados a la investigación en el manejo y utilización de las TIC en el aula de clase, de igual forma el poco conocimiento que poseen sobre creación de contenidos digitales que permitan fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. También se puede observar, que solo algunos de los docentes pertenecientes a la población objeto de investigación, elaboran actividades de aprendizaje utilizando software educativo; los demás no lo hacen tal vez por desconocimiento sobre su uso o desinterés por aprender utilizarlo.</p>
<b>II. Subcategoría</b> (Preguntas: 4 a 6)	<i>Con respecto a las diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación y nivel en el que se desempeña.</i>
	<p>Descripción:</p> <p>Con respecto a esta subcategoría, se puede evidenciar en la investigación que la utilización de herramientas tecnológicas en la planeación de las prácticas pedagógicas, por parte de los docentes vinculados al proyecto es solo aceptable, en cuanto su aplicación; porque más de la mitad de la población objeto de investigación las utiliza, pero de forma discontinua. De igual forma, se refleja en esta subcategoría que solo algunos de los encuestados, diseñan contenidos, utilizando herramientas digitales que ayudan a fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. También se puede observar la falta de interés o tal vez el miedo de los docentes por sumergirse en el ámbito tecnológico, específicamente en el mundo de las TIC.</p>

---

**III. Subcategoría**  
(Preguntas: 7 a 9)

*Con respecto a la variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores.*

---

**Descripción:**

En esta subcategoría, la innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la población objeto de investigación, es un factor que genera incertidumbre, por la ausencia de este componente tecnológico en la práctica formativa; el cual, ayudaría a fortalecer la enseñanza, mediante su uso continuo. En cuanto al diseño de proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada, las nociones son mínimas por parte de los docentes; aproximadamente el 80% de la población objeto de investigación no conoce, ni utiliza este tipo de herramientas. Por otra parte, el desarrollo del pensamiento crítico, mediante el uso de herramientas tecnológicas como la RA, no es aplicado en los procesos de enseñanza por los docentes participantes.

---

**II. CATEGORÍA****COMPETENCIAS PEDAGÓGICAS**

---

**IV. Subcategoría**  
(Preguntas: 10 a 12)

*Con respecto a las nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC como herramienta para el desempeño profesional.*

---

**Descripción:**

En esta subcategoría, fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje desde el quehacer docente, no es tan importante para los participantes en la investigación, se les dificulta aprender por iniciativa propia y si lo hacen, es en forma ocasional. También se puede evidenciar que algunos docentes proponen proyectos educativos que permiten llevar al estudiante a reflexionar sobre el aprendizaje; sin embargo, otros no lo hacen e incluso se podría decir que demuestran poco interés por hacerlo. Por otra parte, se puede observar en esta subcategoría, que aproximadamente el 86% de los encuestados en algún momento utilizó estrategias y metodologías apoyadas en las TIC para planear y hacer seguimiento a su labor docente.

---

---

**V. Subcategoría**  
(Preguntas: 13 a 15)

*Con respecto a proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de tic para potenciar el conocimiento.*

---

**Descripción:**

En esta subcategoría, se puede observar que Incentivar a los estudiantes en el uso de herramientas tecnológicas basadas en las TIC, no es un factor que predomine en los participantes de la investigación; aunque este componente, es un elemento clave en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En cuanto al aprendizaje colaborativo, se puede evidenciar que solo algunos docentes lo han llevado al ámbito tecnológico, apoyados en las TIC; sin tener en cuenta que es un pilar esencial en la educación actual. Se puede concluir que los docentes vinculados a la investigación, no están a la vanguardia en el manejo de las TIC y posiblemente esta situación les puede jugar una mala pasada al momento de llevarlas al aula de clase.

---

La Tabla 10. Presenta la descripción de las categorías y subcategorías del instrumento aplicado - Pre test. Fuente: Creación propia.

#### 4.4 Resultados del instrumento aplicado - Post test

El instrumento aplicado a los docentes se realizó de forma on-line, mediante el uso de una herramienta denominada “Google Formularios”, en la cual se adaptó la encuesta objeto de investigación en un cuestionario de preguntas.



Figura 61. Imagen del Cuestionario de Competencias TIC - On-line - Post test.  
Fuente: Creación propia.

Este formulario fue enviado a catorce (14), de los quince (15) docentes participantes en la investigación; debido a que uno de ellos se retiró de la institución en donde se desarrolló la tesis. Para dar respuesta de forma pertinentemente al formulario, los docentes lo tuvieron habilitado por un tiempo estipulado de cuatro (4) días; tiempo en el cual todos pudieron dar respuesta a la encuesta, teniendo en cuenta las indicaciones proporcionadas por el investigador.

Sección 1 de 7

### Cuestionario de Competencias TIC

OBJETIVO DE LA ENCUESTA:

Determinar los diferentes tipos de competencias en el manejo de Tecnologías de la Información y la comunicación TIC que tienen los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, tomando como referencia el modelo del Ministerio de Educación Nacional.

Anticipadamente, agradezco el tiempo utilizado para diligenciar este cuestionario de preguntas. A su vez, le solicito el favor de responder cada ítem de forma sincera y segura, según sus conocimientos. La información recogida solo servirá para fines de investigación.

Antes de iniciar con el cuestionario de preguntas, por favor seleccione el nivel en el que trabaja y el rango de su edad. Posteriormente de clic en el botón "SIGUIENTE" (Abajo).

Figura 62. Objetivo de la encuesta - Post test.

Fuente: Creación propia.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a catorce (14) docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga.

Tabla 11. Resultados del instrumento aplicado a los docentes - Post test.

	<b>PREGUNTAS</b>	<b>ALTERNATIVAS DE RESPUESTA</b>
<b>1</b>	Incorporo actividades de aprendizaje aplicando las TIC.	Nunca (0), Casi nunca (0), A veces (9), Casi siempre (5), Siempre (0).
<b>2</b>	Incorporo actividades de aprendizaje utilizando contenidos digitales.	Nunca (0), Casi nunca (0), A veces (8), Casi siempre (5), Siempre (1).
<b>3</b>	Incorporo actividades de aprendizaje utilizando software educativo.	Nunca (0), Casi nunca (2), A veces (7), Casi siempre (5), Siempre (0).

4	Utilizo herramientas tecnológicas para mejorar mis prácticas pedagógicas.	Nunca (0), Casi nunca (0), A veces (6), Casi siempre (6), Siempre (2).
5	Implemento contenidos digitales de aprendizaje mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.	Nunca (0), Casi nunca (0), A veces (6), Casi siempre (8), Siempre (0).
6	Evalúo los contenidos digitales de aprendizaje mediante el uso de herramientas tecnológicas.	Nunca (0), Casi nunca (0), A veces (7), Casi siempre (6), Siempre (1).
7	Fortalezco el aprendizaje colaborativo con apoyo en las TIC.	Nunca (0), Casi nunca (0), A veces (8), Casi siempre (4), Siempre (2).
8	Aplico herramientas tecnológicas innovadoras (aplicaciones online o programas) para ayudar a los estudiantes a construir un aprendizaje significativo.	Nunca (0), Casi nunca (0), A veces (8), Casi siempre (6), Siempre (0).
9	Implemento proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada para fortalecer el desarrollo de competencias en los estudiantes.	Nunca (3), Casi nunca (3), A veces (8), Casi siempre (0), Siempre (0).
10	Valoro la Realidad Aumentada, como herramienta tecnológica, para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico.	Nunca (1), Casi nunca (0), A veces (6), Casi siempre (3), Siempre (4).
11	¿Considera usted que la Realidad Aumentada ayudó a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico? ¿Cómo?	Pregunta abierta.
12	¿De qué manera la Realidad Aumentada fortaleció sus procesos pedagógicos como docente?	Pregunta abierta.
13	¿Piensa que los proyectos desarrollados con RA generaron el interés esperado de los estudiantes en función al tema planteado? Explique.	Pregunta abierta.



14	¿En qué aspectos teóricos y prácticos se podría mejorar el uso de la Realidad Aumentada en el aula de clase?	Pregunta abierta.
15	¿En qué mejoró el uso de la Realidad Aumentada con respecto a la relación con sus estudiantes?	Pregunta abierta

La Tabla 11. Presenta los resultados del instrumento aplicado - Post test. Fuente: Creación propia.

#### 4.4.1 Análisis de los resultados de la encuesta - Post test

Antes de realizar la descripción general de las preguntas, es importante señalar que de los catorce (14) docentes que finalizaron en el trabajo de investigación, seis (6), pertenecen a la sección de primaria y ocho (8) a la sección de bachillerato. Adicionalmente, según los rangos de edades estipulados en el instrumento aplicado se pudo establecer que, dos (2) de los docentes tienen entre 20 y 30 años, cinco (4) entre 31 y 40 años, siete (7) entre 41 y 50 años y uno (1) entre 51 y 60 años respectivamente.

##### **Pregunta 1:** Incorporo actividades de aprendizaje aplicando las TIC.

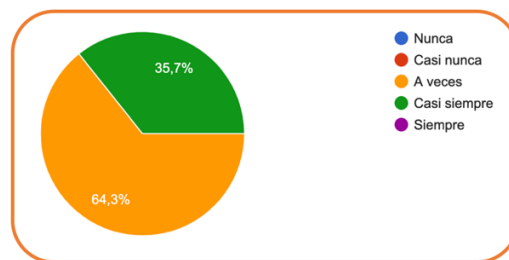


Figura 63. Gráfico Pregunta 1 - Post test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: El manejo de las TIC por parte de los docentes vinculados a la investigación es un factor que ha mejorado de forma gradual, por una parte, por las orientaciones del investigador con respecto a su uso y, por otra parte, por la necesidad de utilizarlas por efecto de la pandemia registrada actualmente en mundo; la cual, los obligo a manejarlas de forma repentina y continúa. El 35.7% de los encuestados, es decir dos (5) de ellos, manifiesta que Casi siempre incorpora actividades de aprendizaje aplicando las TIC, reflejando un panorama alentador en los procesos de enseñanza aprendizaje, por el lugar que ocupa este elemento en los niños y adolescentes en la

actualidad. El 64.3% de los participantes en la investigación, es decir (9) de ellos, señala que casi siempre incorpora este tipo de actividades en el aula de clase; aunque no lo hace de forma constante, es importante valorar que por lo menos las utiliza de vez en cuando.

**Pregunta 2:** Incorporo actividades de aprendizaje utilizando contenidos digitales.

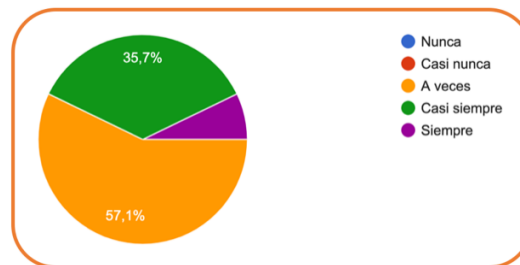


Figura 64. Gráfico Pregunta 2 - Post test.  
Fuente: Creación propia

Interpretación: Con respecto a esta pregunta, la intención era conocer el nivel de apropiación e incorporación de las TIC en el aula de clase por parte de los docentes vinculados al proyecto de investigación, tanto en manejo, como en utilización. El 7.2% de los encuestados, es decir (1) de ellos, señala que Siempre incorpora este tipo de actividades en los procesos de formación, es claro que se trata de una cifra mínima, si se observa que esta acción la realiza solo uno (1) de los catorce (14) participantes en la investigación; pero a su vez, es una voz de aliento para que los demás se animen a hacerlo. El 35.7% de los docentes, es decir cinco (5) de ellos, manifiesta que Casi siempre incorpora actividades de aprendizaje utilizando contenidos digitales, cifra que refleja la tendencia de los docentes por incursionar paulatinamente en este campo. El 57.1% de los participantes, es decir ocho (8) de ellos, reconoce que A veces incorpora este tipo de actividades en el aula de clase, con lo cual, se puede evidenciar que el uso de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje no es tan significativo para algunos docentes; sin embargo, deberían aprender a manejarlas, aunque las utilicen esporádicamente, con el objetivo de ser un maestro competente en el ámbito tecnológico.

**Pregunta 3:** Incorporo actividades de aprendizaje utilizando software educativo.

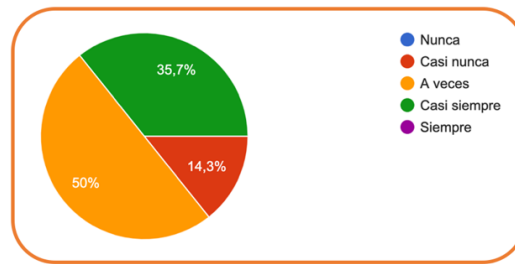


Figura 65. Gráfico Pregunta 3 - Post test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: La incorporación de actividades de aprendizaje utilizando software educativo, es un componente que ha venido creciendo en los últimos días, tal como lo refleja el gráfico de la pregunta abordada; los docentes se han visto en la necesidad de aprender a manejar y utilizar diferentes aplicaciones, que posteriormente utilizan en el aula de clase. El 35.7% de los encuestados, es decir cinco (5) de ellos, señala que Casi siempre incorpora este tipo de actividades en el aula de clase, lo cual, refleja el interés de algunos docentes por fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y de mejorar en su campo disciplinar. El 50% de los participantes en la investigación, es decir (7) de ellos, manifiesta que A veces incorpora actividades de aprendizaje utilizando software educativo, se puede observar que es una cifra considerable y aunque corresponde a la mitad de la población objeto de investigación, hay que decir que lamentablemente no lo hacen la mayor parte del tiempo. El 14.3% de los docentes, es decir dos (2) de ellos, reconoce que Casi nunca incorpora este tipo de actividades en los procesos de enseñanza; motivo de preocupación, si se tiene en cuenta que hoy en día por consecuencia de la pandemia; las clases se realizan con mediación tecnológica.

**Pregunta 4:** Utilizo herramientas tecnológicas para mejorar mis prácticas pedagógicas.

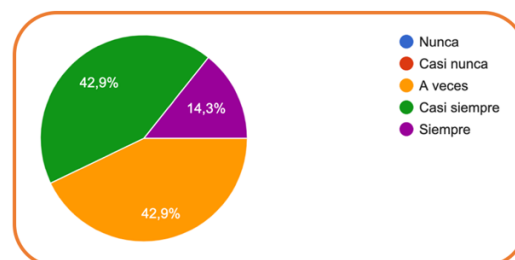


Figura 66. Gráfico Pregunta 4 - Post test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: Con respecto a esta pregunta, la intención era saber si los docentes utilizan herramientas tecnológicas para mejorar sus prácticas pedagógicas y tal como se

puede observar en el gráfico, un número significativo de los encuestados confirma que el uso de las TIC, gradualmente se está convirtiendo en una herramienta indispensable, para fortalecer el aprendizaje. El 14.3% de los encuestados, es decir dos (2) de ellos, manifiesta que Siempre utiliza este tipo de herramientas, con lo cual, se puede evidenciar la curiosidad de los participantes en la investigación por aprender a utilizarlas. El 42.9% de los docentes, es decir seis (6) de ellos, señala que Casi siempre utiliza herramientas tecnológicas para mejorar sus prácticas en la formación, reflejando de esta forma que la utilización de la tecnología en aula de clase cada día es mayor. Otro 42.9% de los participantes en la investigación, reconoce que solo A veces utiliza este tipo de herramientas y aunque ya son pocos los que lo hacen eventualmente; se podría decir que se encuentran en proceso de transición hacia su manejo.

**Pregunta 5:** Implemento contenidos digitales de aprendizaje mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.

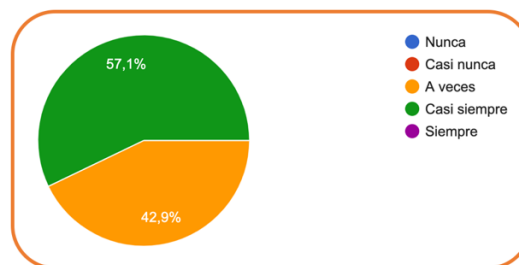


Figura 67. Gráfico Pregunta 5 - Post test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: La implementación de contenidos digitales de aprendizaje en el aula de clase, mediante el uso de herramientas tecnológicas; es un componente que ha venido evolucionando en los docentes involucrados en la investigación, precisamente por la habilidad adquirida en el manejo de algunas herramientas tecnológicas. El 57.1% de los encuestados, es decir ocho (8) de ellos, manifiesta que Casi siempre implementa contenidos de aprendizaje, mediante el uso de herramientas tecnológicas; las cuales, les permiten fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje y ampliar el espectro sobre la forma de transmitir el conocimiento. El 42.9% de los participantes en la investigación, es decir seis (6) de ellos, señala que A veces implementa este tipo de contenidos en la formación; sin embargo, es importante reconocer que, para adquirir mayor habilidad en el desarrollo e implementación de contenidos digitales, es necesario hacerlo de forma periódica.

**Pregunta 6:** Evalúo los contenidos digitales de aprendizaje mediante el uso de herramientas tecnológicas.

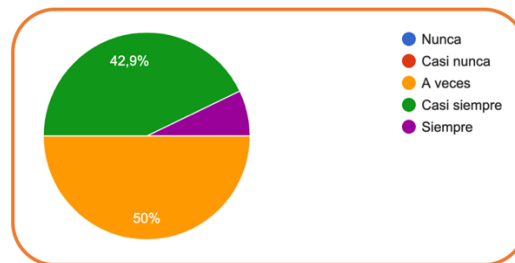


Figura 68. Gráfico Pregunta 6 - Post test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: La evaluación hace parte de la práctica docente y esta, se puede realizar utilizando herramientas tecnológicas que fortalecen el proceso de enseñanza; se puede observar en el gráfico de la pregunta abordada, que los docentes involucrados en la investigación, evalúan contenidos de aprendizaje mediante su uso; seguramente, porque les favorece por las diversas formas como se puede aplicar y también, porque les ahorra tiempo al momento de asignar el juicio valorativo. El 7.1% de los encuestados, es decir uno (1) de ellos, señala que Siempre evalúa los contenidos de aprendizaje, empleando este tipo de herramientas; las cuales, desde el punto de vista pedagógico, facilitan el proceso y bajan la tensión de los estudiantes a la hora de realizarla. El 42.9% de los docentes, es decir seis (6) de ellos, manifiesta que Casi siempre elabora evaluaciones utilizando herramientas tecnológicas; esta cifra es bastante alentadora, porque refleja el interés de los encuestados por innovar en el proceso de valoración. El 50% de los participantes en la investigación, es decir siete (7) de ellos, reconoce que A veces evalúa contenidos digitales de aprendizaje usando herramientas tecnológicas; aunque no lo hacen de forma periódica, por lo menos consideran la opción de incursionar en ellas, para mejorar en su quehacer formativo.

**Pregunta 7:** Fortalezco el aprendizaje colaborativo con apoyo en las TIC.

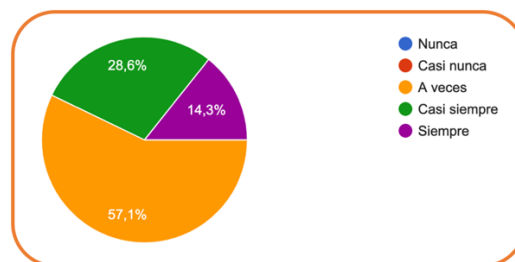


Figura 69. Gráfico Pregunta 7 - Post test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: Incluir las TIC en aula de clase, para fortalecer el aprendizaje colaborativo, es algo que los docentes participantes en la investigación, realizan progresivamente y que va tomando fuerza en la formación; con la intención de transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, mediante su uso continuo. El 14.3% de los encuestados, es decir dos (2) de ellos, señala que Siempre utiliza las TIC para robustecer el aprendizaje colaborativo, demostrando con su intervención el interés por hacer de ellas, un elemento indispensable en el aula de clase. El 28.6% de los participantes en la investigación, es decir cuatro (4) de ellos, manifiesta que Casi siempre realiza este tipo de actividades para mejorar el aprendizaje colaborativo, cifra que en realidad no es muy alta; pero que refleja el deseo de los docentes, por imprimir el carácter tecnológico al aprendizaje. El 57.1% de los participantes en la investigación, es decir ocho (8) ellos, reconoce que A veces fortalece el aprendizaje colaborativo, apoyado en las TIC; aunque es claro que lo hacen de vez en cuando, es una participación significativa, teniendo en cuenta que este número corresponde a más de la mitad de la población objeto de investigación.

**Pregunta 8:** Aplico herramientas tecnológicas innovadoras (aplicaciones online o programas) para ayudar a los estudiantes a construir un aprendizaje significativo.

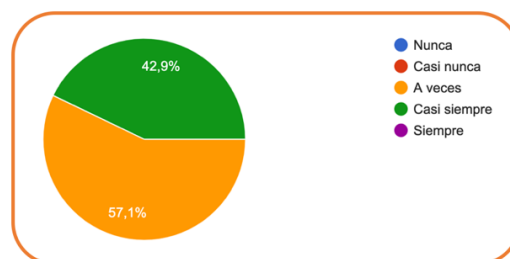


Figura 70. Gráfico Pregunta 8 - Post test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: El empleo de herramientas tecnológicas innovadoras, con el propósito de incentivar a los estudiantes a construir un aprendizaje significativo, es algo que genera motivación en los docentes participantes en la investigación; tal como se refleja en el gráfico de la pregunta abordada, donde se puede evidenciar la acogida que tienen estas herramientas en los encuestados. El 42.9% de los docentes, es decir seis (6) de ellos, manifiesta que Casi siempre utiliza este tipo de herramientas en el aula de clase, motivo de satisfacción, por tratarse de un número significativo de participantes; los

cuales, pueden inducir a los demás a que lo hagan. El 57.1% de los encuestados, es decir ocho (8) de ellos, señala que A veces maneja en los procesos de enseñanza, herramientas tecnológicas innovadoras, lo cual, impide que los estudiantes desarrollen un aprendizaje significativo; aunque los docentes dicen que eventualmente sí las utilizan, es algo difícil de comprobar.

**Pregunta 9:** Implemento proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada para fortalecer el desarrollo de competencias en los estudiantes.

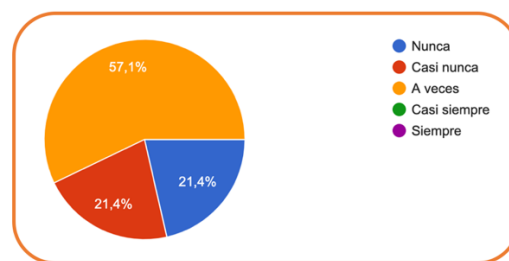


Figura 71. Gráfico Pregunta 9 - Post test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: El objetivo de esta pregunta, era saber si los docentes involucrados en la investigación, una vez elaboraron los proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada, pudieron de algún modo implementarlos; teniendo en cuenta que por efecto de la pandemia, las clases se desarrollaron de forma virtual. El 57.1% de los encuestados, es decir ocho (8) de ellos, manifiesta que A veces implementa este tipo de proyectos en el aula de clase, la cual, es una respuesta alentadora; porque se trata del sentir de más de la mitad de la población objeto de investigación. El 21,4% de los participantes, es decir tres (3) de ellos, señala que Casi nunca implementa proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada, para fortalecer el desarrollo de competencias en los estudiantes; esta cifra, permite observar que hay una buena intención de los participantes por hacerlo. Otro 21,4% de los docentes, es decir tres (3) de ellos, reconoce que Nunca implementa este tipo de proyectos, aunque se trata de un número pequeño de participantes, queda el sinsabor que no pudieron realizar completamente la actividad.

**Pregunta 10:** Valoro la Realidad Aumentada, como herramienta tecnológica, para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico.

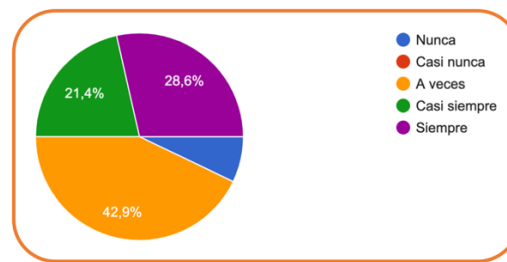


Figura 72. Gráfico Pregunta 10 - Post test.  
Fuente: Creación propia.

Interpretación: Con respecto a esta pregunta, se observan opiniones divididas en cuanto a la valoración que se le da a la Realidad Aumentada como herramienta tecnológica que podría ayudar a los estudiantes en el desarrollo del pensamiento Crítico; tal vez, por los inconvenientes que se les presentó a los docentes al momento de implementar los proyectos o porque consideran que con esta herramienta, es difícil generar este tipo de pensamiento. El 28,6% de los encuestados, es decir cuatro (4) de ellos, manifiesta que Siempre valora el aporte de la Realidad Aumentada, como herramienta que ayuda a los estudiantes a construir el pensamiento crítico; cifra que proporciona algo de satisfacción, porque se refleja en ella, la perseverancia de algunos docentes por crear este tipo de pensamiento en sus estudiantes. El 21,3% de los participantes en la investigación, es decir tres (3) de ellos, señala que Casi siempre valora la contribución de la Realidad Aumentada, en cuanto al aporte que brinda en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes; esto lleva a pensar que sí es posible construir conocimiento y que los estudiantes puedan adquirir habilidades que les permita analizar, valorar y opinar desde este punto de vista. El 42,9% de los docentes, es decir (6) de ellos, manifiesta que A veces utiliza este tipo de herramienta, para favorecer el pensamiento crítico; se puede observar que se trata de una cifra considerable, con respecto a la población objeto de investigación, que refleja el desinterés de los docentes por motivar a los estudiantes en el desarrollo de habilidades críticas, pero a su vez constructivas, en la búsqueda de potenciar el conocimiento. El 7,1% de los encuestados, es decir uno (1) de ellos, considera que este tipo de herramienta no ayuda al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes; aunque es una cifra mínima, genera algo de preocupación por la percepción que tiene el encuestado sobre la Realidad Aumentada.

**Pregunta 11:** ¿Considera usted que la Realidad Aumentada ayudó a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico? ¿Cómo?



Interpretación: La intención de esta pregunta era saber la percepción de los docentes participantes en la investigación, sobre el aporte de la Realidad Aumentada en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes. Los encuestados señalaron que el uso de esta herramienta generó en ellos mayor participación, interés, curiosidad y gusto por aprender. Adicionalmente, enunciaron que los niños se sorprendieron al momento de activarse los objetos con el efecto de RA, indudablemente por la experiencia interactiva, mediante el uso de imágenes, vídeos y objetos en tercera dimensión; los cuales animan al estudiante a aprender, pero de una forma más didáctica, en este caso con la ayuda de la tecnología. También señalaron que con la RA se puede ofrecer mayor información con respecto a los contenidos a desarrollar, aumentar la capacidad argumentativa, incentivar el análisis, fortalecer el interés por la investigación y la construcción de conceptos, a partir de su uso continuo. Con lo anterior, se puede demostrar que la Realidad Aumentada ofrece múltiples contribuciones a los procesos de enseñanza aprendizaje y que su carácter atractivo e innovador, son la excusa perfecta para incorporarla en el aula de clase, buscando el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes, que les permitan resolver problemas dentro y fuera del aula de clase, teniendo como argumento principal el pensamiento crítico.

**Pregunta 12:** ¿De qué manera la Realidad Aumentada fortaleció sus procesos pedagógicos como docente?

Interpretación: Dentro de las diversas apreciaciones de los encuestados sobre la pregunta abordada, se podría decir que la Realidad Aumentada establece una relación estrecha entre el conocimiento y la tecnología, la cual, favorece la comprensión de cualquier tema en el aula de clase; tal vez, porque tiene el componente innovador, que atrae al estudiante y le permite desarrollar procesos académicos complejos, incluso sin tanto esfuerzo. La Realidad Aumentada es una herramienta que hace del proceso de enseñanza-aprendizaje, una experiencia más dinámica y significativa, que puede implementarse en cualquier nivel en el aula de clase, aunque su manejo requiere algo de tiempo y algunos recursos tecnológicos; una vez se ahonda en su uso, se puede disfrutar de las bondades que ofrece, al convertir el aprendizaje en algo sorprendente, que envuelve al estudiante en el conocimiento y le ayuda a adquirirlo de forma interesante, a través del medio que más utiliza, la tecnología.

**Pregunta 13:** ¿Piensa que los proyectos desarrollados con RA generaron el interés esperado de los estudiantes en función al tema planteado? Explique.

Interpretación: Con respecto a esta pregunta, es importante reconocer el papel transcendental que cumple la Realidad Aumentada en los estudiantes, al lograr mezclar el conocimiento y la tecnología; convirtiéndola en una herramienta robusta, que ayuda a fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, a través de sus componentes atractivo e innovador que les encanta a niños y jóvenes. Uno de los elementos que más llamó la atención de los estudiantes, fue el factor sorpresa, al observar la experiencia con RA en el mismo material que utiliza a diario en el aula de clase, como las guías de aprendizaje, los anexos de las guías y el material apoyo; los cuales normalmente son fotocopias a blanco y negro, pero que con la ayuda de un Smartphone y el proyecto diseñado por cada docente, se convirtieron en los cómplices perfectos para construir el conocimiento desde cualquier área del saber, aunque esta vez de forma interactiva, animada y a color, gracias al aporte de la tecnología. De igual forma, por medio del Interés que generó en los estudiantes el uso de la herramienta, se logró establecer conexiones entre la temática propuesta y la Realidad Aumentada, permitiendo un mejor aprendizaje en los estudiantes, incluso se logró atraer a algunos de ellos con atención dispersa diagnosticada; lo cual, indica que la RA puede favorecer el aprendizaje en este tipo de estudiantes y por lo tanto ayudarlos a obtener mejores resultados cognitivos. Por otra parte, dos de los docentes vinculados con el proyecto de investigación, manifestaron que no pudieron realizar la práctica de RA con los estudiantes; uno, porque el computador se le bloqueaba al abrir la aplicación Aumentaty Author, en la cual, debía desarrollar la actividad, y otro, porque tenía inconvenientes con su proveedor de servicios de internet y no pudo descargar la aplicación en su computador para diseñar su proyecto. Cabe resaltar, que inicialmente todos los docentes pertenecientes a la investigación, diseñaron los proyectos de RA en los computadores de la sala de informática de la Institución en donde se desarrolló la tesis, bajo las orientaciones del investigador y en las jornadas de capacitación dispuestas para ello; sin embargo, por efectos de la pandemia, el colegio tuvo la necesidad de restringir el acceso a los docentes, siguiendo las directrices del gobierno nacional, motivo por el cual, hubo la necesidad de volver a realizar todos los proyectos de nuevo desde casa .

**Pregunta 14:** ¿En qué aspectos teóricos y prácticos se podría mejorar el uso de la Realidad Aumentada en el aula de clase?

Interpretación: La mayor parte de los docentes vinculados en la investigación, mostraron satisfacción con el uso de la herramienta, argumentando que los estudiantes sintieron motivación y gusto al momento de utilizarla, probablemente por el valor agregado que genera el componente tecnológico; permitiendo de esta forma, mayor concentración en el proceso de construcción del conocimiento. Entre los pocos aspectos teóricos y prácticos que se podrían mejorar, según el criterio de los encuestados, se encuentra la adquisición de herramientas y recursos tecnológicos en su hogar, que les permita diseñar proyectos con Realidad Aumentada sin restricciones, para ser aplicados en cualquier área del saber. También consideraron, que sería interesante aumentar la producción de este tipo de proyectos, para posteriormente llevarlos a la práctica en el aula, aprovechando la educación virtual, que se encuentra en auge en estos momentos por el tema de la pandemia. Algunos aspectos por mejorar, señalados por dos de los docentes participantes, son los siguientes: en primer lugar, que la aplicación permitiera publicar contenidos de forma privada, en segundo lugar, que no fuera tan lenta la descarga de los proyectos y en tercer lugar, que no dependa de internet para su uso. Con relación a lo anterior, es importante aclarar que la versión de Aumentaty Author, utilizada para elaborar los proyectos con RA fue la gratuita, por ese motivo tiene varias restricciones; aunque existe la versión Premium, que tiene más funciones y opciones de configuración, pero que genera un pago mensual. Por otra parte, se encuentra la situación de dos docentes, que no pudieron implementar los proyectos en el aula de clase, precisamente por la falta de recursos tecnológicos en su hogar, que impidieron la descarga de la aplicación en la cual se desarrollan los proyectos con RA y en consecuencia no pudieron elaborarlos.

**Pregunta 15:** ¿En qué mejoró el uso de la Realidad Aumentada con respecto a la relación con sus estudiantes?

Interpretación: La cercanía en cuanto a la relación docente-estudiante desde la parte pedagógica, es un elemento importante en el proceso de formación. Según la opinión de los encuestados, el uso de herramientas tecnológicas como la Realidad Aumentada, contribuye a la participación activa del estudiante en el aula de clase; llevándolo a construir su propio conocimiento, pero en esta ocasión de forma colaborativa.

Lo anterior, permite un acercamiento y una mayor interacción entre el estudiante y el docente, por la aparición de espacios en los cuales se intercambian ideas, se dialoga sobre asuntos de interés común y se discute, en el buen sentido de la palabra; con la única intención de hacer más fluido y ameno el proceso de enseñanza aprendizaje. Al igual que en las preguntas anteriores, dos de los docentes participantes, manifestaron que lamentablemente no pudieron vivir esta experiencia con los estudiantes, debido a los inconvenientes tecnológicos mencionados en las preguntas anteriores, los cuales les impidió realizar e implementar los proyectos en el aula de clase.

#### **4.4.2 Clasificación de categorías - Post test**

Las preguntas del instrumento aplicado se clasificaron en dos categorías. La primera categoría es la de las *Competencias Tecnológicas*, que consta de tres subcategorías, las cuales se organizaron de la siguiente manera: de las preguntas uno (1) a la tres (3), con respecto a conocimiento de herramientas tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa, de las preguntas (4) a la seis (6), con respecto a las diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de información y nivel en que se desempeña y de las preguntas siete (7) a la diez (10), con respecto a la variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores. La segunda categoría es la de *Competencias Pedagógicas*, conformada por cinco (5) preguntas abiertas, con las cuales, se pretende conocer la opinión de la población objeto de investigación, sobre el aprendizaje conseguido en cuanto al diseño, construcción e implementación de proyectos que incorporaban Realidad Aumentada y su aporte en la construcción del conocimiento. Esta categoría consta de dos (2) subcategorías, las cuales se organizaron de la siguiente forma: de las preguntas once (11) a la doce (12), con respecto a las nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC como herramienta para el desempeño profesional y de las preguntas trece (13) a la quince (15), con respecto a proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de tic para potenciar el conocimiento.

*Tabla 12. Categorías y Subcategorías del instrumento aplicado - Post test.*

<b>I CATEGORÍA: COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS</b>	
<b>Subcategoría</b>	<b>Incluida</b>
<b>I</b> Con respecto a conocimiento de herramientas tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa.	Esta subcategoría abarca las preguntas 1, 2 y 3.
<b>II</b> Con respecto a las diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación y nivel en el que se desempeña.	Esta subcategoría abarca las preguntas 4, 5 y 6.
<b>III</b> Con respecto a la variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores.	Esta subcategoría abarca las preguntas 7, 8, 9 y 10.
<b>II CATEGORÍA: COMPETENCIAS PEDAGÓGICAS</b>	
<b>Subcategoría</b>	<b>Incluida</b>
<b>IV</b> Con respecto a las nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC como herramienta para el desempeño profesional.	Esta subcategoría abarca las preguntas 11 y 12.
<b>V</b> Con respecto a proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de tic para potenciar el conocimiento.	Esta subcategoría abarca las preguntas 13, 14 y 15.

La Tabla 12. Presenta las dos categorías y las cinco subcategorías del instrumento aplicado - Post test. Fuente: Creación propia.

#### 4.4.3 Descripción de las respuestas por categorías - Post test

Tabla 13. Descripción de las categorías del instrumento aplicado - Post test.

<b>I. CATEGORÍA</b>	<b>COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS</b>
<b>I. Subcategoría</b> (Preguntas: 1 a 3)	Con respecto a conocimiento de herramientas tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa.
	Descripción:

---

El manejo de las TIC por parte de los docentes vinculados a la investigación es un factor que ha mejorado de forma gradual, por una parte, por las orientaciones del investigador con respecto a su uso y por otra parte, por la necesidad de utilizarlas por efecto de la pandemia registrada actualmente en mundo; la cual, los obligo a manejarlas de forma repentina y continúa. La intención de esta categoría era conocer el nivel de apropiación e incorporación de las TIC en el aula de clase por parte de los docentes vinculados al proyecto de investigación, tanto en manejo, como en utilización y se pudo observar un gran número de ellos lo hacen de forma periódica. Por otra parte, la incorporación de actividades de aprendizaje utilizando software educativo, es un componente que ha venido creciendo en los últimos días, por tal motivo, los docentes se han visto en la necesidad de aprender a manejar y utilizar diferentes aplicaciones, que posteriormente utilizan en el aula de clase.

---

**II. Subcategoría**  
(Preguntas: 4 a 6)

*Con respecto a las diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación y nivel en el que se desempeña.*

Descripción:

En esta categoría, la intención era saber si los docentes utilizan herramientas tecnológicas para mejorar sus prácticas pedagógicas y efectivamente un número significativo de los encuestados confirma que las TIC, gradualmente se están convirtiendo en una herramienta indispensable para fortalecer el aprendizaje. Se puede observar también, que la implementación de contenidos digitales de aprendizaje en el aula de clase, mediante el uso de herramientas tecnológicas; es un componente que ha venido creciendo en los docentes involucrados en la investigación, precisamente por la habilidad adquirida en el manejo de algunas herramientas tecnológicas. Otro elemento importante del proceso de formación, es la evaluación, con respecto al tema, se pudo evidenciar que los docentes involucrados en la investigación, evalúan contenidos de aprendizaje mediante el uso de herramientas digitales; seguramente, porque les favorece por las diversas formas como se puede aplicar y también, porque les ahorra tiempo al momento de asignar el juicio valorativo.

---

**III. Subcategoría**  
(Preguntas: 7 a 10)

*Con respecto a la variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores.*

---

## Descripción:

Incluir las TIC en aula de clase, para fortalecer el aprendizaje colaborativo, es algo que los docentes participantes en la investigación, realizan progresivamente y que va tomando fuerza en la formación; con la intención de transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, mediante su uso continuo. También se puede decir que el empleo de herramientas tecnológicas innovadoras, con el propósito de incentivar a los estudiantes a construir un aprendizaje significativo, es algo que genera el interés en los docentes participantes en la investigación, en los cuales, se pudo evidenciar la gran acogida que tienen hacia el uso de estas herramientas. Con respecto a la elaboración e implementación de proyectos diseñados con aplicaciones de Realidad Aumentada, se puede concluir que la gran parte de los docentes pudo implementarlos; aunque dos de ellos, definitivamente no pudo hacerlo, por afectaciones tecnológicas que se generaron por efecto de la pandemia actual. Finalmente, se observan opiniones divididas en cuanto a la valoración que se le da a la Realidad Aumentada, como herramienta tecnológica que podría ayudar a los estudiantes en el desarrollo del pensamiento Crítico; tal vez, por los inconvenientes que se les presentó a los docentes al momento de implementar los proyectos o porque consideran que con esta herramienta, es difícil generar este tipo de pensamiento.

**II. CATEGORÍA****COMPETENCIAS PEDAGÓGICAS****IV. Subcategoría**  
(Preguntas: 11 a 12)

*Con respecto a las nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC como herramienta para el desempeño profesional.*

## Descripción:

Los encuestados señalaron que el uso de esta herramienta generó en los estudiantes mayor participación, interés, curiosidad y gusto por aprender. Adicionalmente, comentaron que los niños se sorprendieron al momento de activarse los objetos con el efecto de RA, indudablemente por la experiencia interactiva, mediante el uso de imágenes, vídeos y objetos en tercera dimensión, los cuales, animan al estudiante a aprender, pero de una forma más didáctica, en este caso con la ayuda de la tecnología. También

---

manifestaron que el carácter atractivo e innovador, que ofrece la RA, permite desarrollar habilidades cognitivas en los estudiantes, porque les ayuda a resolver problemas dentro y fuera del aula de clase, teniendo como argumento principal el pensamiento crítico. Por otra parte, consideraron que la RA establece una relación estrecha entre el conocimiento y la tecnología, la cual, favorece la comprensión de cualquier tema en el aula de clase; tal vez, porque tiene el componente innovador, que atrae al estudiante y le permite afianzar procesos académicos complejos, sin mayor esfuerzo.

---

**V. Subcategoría**  
(Preguntas: 13 a 15)

*Con respecto a proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de tic para potenciar el conocimiento.*

---

Descripción:

Según las apreciaciones de los docentes, uno de los elementos que más llamó la atención de los estudiantes, fue el factor sorpresa, al observar la experiencia con RA en el mismo material que utiliza a diario en el aula de clase, como las guías de aprendizaje, los anexos de las guías y el material apoyo; los cuales normalmente son fotocopias a blanco y negro, pero que con la ayuda de un Smartphone y el proyecto diseñado por cada docente, se convirtieron en los cómplices perfectos para construir el conocimiento desde cualquier área del saber, aunque esta vez de forma interactiva, animada y a color, gracias al aporte de la tecnología. Lo anterior, permite un acercamiento y una mayor interacción entre el estudiante y el docente, por la aparición de espacios en los cuales se intercambian ideas, se dialoga sobre asuntos de interés común y se discute, en el buen sentido de la palabra; con la única intención de hacer más fluido y ameno el proceso de enseñanza aprendizaje. Algunos aspectos teórico-prácticos por mejorar, en cuanto al uso de la RA señalados por dos de los docentes participantes, son los siguientes: en primer lugar, que la aplicación permitiera publicar contenidos de forma privada, en segundo lugar, que no fuera tan lenta la descarga de los proyectos y en tercer lugar, que no dependa de internet para su uso. Cabe aclarar que para la tesis se utilizó una versión gratuita de la aplicación Aumentaty Author, la cual, tiene algunas restricciones de uso.

---



#### 4.5 Resultados de encuesta - Grupo Focal

Esta encuesta se realizó a los tres (3) docentes que conforman el grupo focal, los cuales pertenecen al área de Matemáticas y se llevó a cabo de forma on-line, mediante el uso de una herramienta denominada “Google Formularios”, en la cual se adaptó las cinco (5) preguntas abiertas, dispuestas para este cuestionario.



Figura 73. Imagen del Cuestionario de Competencias TIC - On-line - Grupo Focal.  
Fuente: Creación propia.

Este formulario fue enviado a los tres (3) docentes pertenecientes al Grupo Focal. Para dar respuesta de forma pertinente al formulario, los docentes lo tuvieron habilitado por un tiempo estipulado de cuatro (4) días; tiempo en el cual todos pudieron dar respuesta a la encuesta, teniendo en cuenta las indicaciones proporcionadas por el investigador.

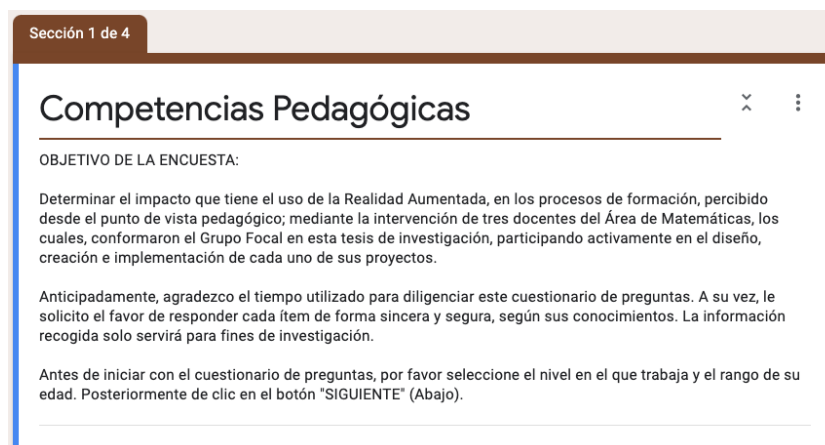


Figura 74. Objetivo de la encuesta - Grupo Focal.  
Fuente: Creación propia.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a catorce (14) docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga.

*Tabla 14. Preguntas de encuesta aplicada - Grupo Focal.*

	<b>PREGUNTAS</b>	<b>ALTERNATIVAS DE RESPUESTA</b>
<b>1</b>	¿Considera usted que la Realidad Aumentada ayudó a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico? ¿Cómo?	Pregunta abierta. (14 Respuestas)
<b>2</b>	¿De qué manera la Realidad Aumentada fortaleció sus procesos pedagógicos como docente?	Pregunta abierta. (14 Respuestas)
<b>3</b>	¿Piensa que los proyectos desarrollados con RA generaron el interés esperado de los estudiantes en función al tema planteado? Explique.	Pregunta abierta. (14 Respuestas)
<b>4</b>	¿En qué aspectos teóricos y prácticos se podría mejorar el uso de la Realidad Aumentada en el aula de clase?	Pregunta abierta. (14 Respuestas)
<b>5</b>	¿En qué mejoró el uso de la Realidad Aumentada con respecto a la relación con sus estudiantes?	Pregunta abierta (14 Respuestas)

La Tabla 14. Presenta las preguntas de la encuesta al Grupo Focal. Fuente: Creación propia.

#### 4.5.1 Análisis de los resultados de la encuesta - Grupo Focal

Antes de realizar la descripción general de las preguntas, es importante señalar que de los tres (3) docentes, pertenecientes al Grupo Focal, uno (1), pertenece a la sección de primaria y dos (2) a la sección de bachillerato. También, aclarar que se elaboraron cinco (5) preguntas abiertas, con la intención de determinar el impacto que tiene el uso de la Realidad Aumentada, en los procesos de formación, percibido desde el punto de vista pedagógico; mediante la intervención de tres docentes del Área de Matemáticas, los cuales, conformaron el Grupo Focal en esta tesis de investigación, participando activamente en el diseño, creación e implementación de cada uno de sus proyectos.

**Pregunta 1:** ¿Considera usted que la Realidad Aumentada ayudó a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico? ¿Cómo?

Interpretación: Llevar a los estudiantes a analizar, entender y evaluar información de una disciplina determinada o incluso de situaciones de su propia vida, para que luego, puedan reflexionar o sacar conclusiones sólidas sobre ella, es un proceso que requiere de dedicación; aunque con el apoyo de herramientas innovadoras como la Realidad Aumentada, puede lograrse. Los docentes pertenecientes al Grupo Focal, manifiestan que el factor sorpresa, que genera la aparición de los objetos con RA, acompañado de imágenes y vídeos, incentiva a los estudiantes a tener mayor gusto por aprender y analizar bien las cosas; agregan, que la RA, ofrece mayor información de los contenidos a tratar y que esto ayuda a fortalecer el aprendizaje. Lo anterior, permite indicar que la Realidad Aumentada, puede ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico, aprovechando sus componentes atractivo e innovador, que fácilmente llama la atención de ellos; los cuales se convierten en el cómplice perfecto para fortalecer el aprendizaje.

**Pregunta 2:** ¿De qué manera la Realidad Aumentada fortaleció sus procesos pedagógicos como docente?

Interpretación: La incorporación de la tecnología, en los procesos de enseñanza-aprendizaje, es algo que los docentes que conforman el Grupo Focal, en este proyecto de investigación, han ido realizando paulatinamente; aunque es claro, que la pandemia actual, aceleró este proceso, con el desarrollo de las clases virtuales. Según la opinión

de los participantes, la utilización de la Realidad Aumentada, mejoró su práctica docente; aunque reconocen que al principio, les pareció un poco complicado su manejo, pero que una vez adquirieron la experticia necesaria para utilizarla, pudieron elaborar proyectos interesantes e innovadores, los cuales permitieron mejorar el proceso de formación. Por otra parte, los docentes manifiestan que al establecerse una estrecha relación entre los contenidos y la herramienta, les permite a los estudiantes adquirir una mejor comprensión del conocimiento. Se puede concluir, que al analizar la Realidad Aumentada, desde el punto de vista pedagógico, esta aplicación tiene grandes virtudes tecnológicas e innovadoras que vale la pena explotar; con el fin de llevar a los estudiantes a construir un aprendizaje significativo.

**Pregunta 3:** ¿Piensa que los proyectos desarrollados con RA generaron el interés esperado de los estudiantes en función al tema planteado? Explique.

Interpretación: En relación al interés que manifiestan los estudiantes, en función a una temática propuesta por medio de la Realidad Aumentada, se puede decir que el carácter atractivo e innovador que se destacan en esta herramienta, llaman la atención de los estudiantes; a los cuales, se les puede ofrecer otro tipo de información sobre los contenidos a trabajar y de una forma más encantadora para ellos. Al respecto, los encuestados manifiestan que los niños se mostraron muy interesados y sorprendidos, cuando descubrían que en las guías impresas podían observar otras cosas, simplemente utilizando el celular para hacerlo; adicionalmente, los docentes reconocen que todo lo que tiene que ver con las nuevas tecnologías, a los estudiantes les encanta. También, señalaron que los niños pudieron establecer conexiones entre la temática propuesta y la RA, lo cual, es sumamente interesante; pero no se puede olvidar que esta herramienta es solamente un medio, para ayudar a fortalecer el conocimiento.

**Pregunta 4:** ¿En qué aspectos teóricos y prácticos se podría mejorar el uso de la Realidad Aumentada en el aula de clase?

Interpretación: Como todo programa o aplicación, la Realidad Aumentada depende de otros elementos tecnológicos, como internet, un dispositivo móvil y el software, que ayudan a que su funcionalidad sea más precisa, permitiendo vivir la experiencia de RA sin complicaciones. Para los docentes pertenecientes al Grupo Focal, los elementos mencionados anteriormente, funcionaron bien; por tal motivo, pudieron

implementar los proyectos a sus estudiantes, quienes siempre tuvieron la mejor disposición y gusto por hacerlo. Por otra parte, los docentes señalaron que la RA es una herramienta muy práctica e innovadora y que fue de gran apoyo en esta etapa de educación virtual. Es importante aclarar, que la educación virtual, a la cual, hacen referencia los docentes, se generó a partir de los efectos de la pandemia actual; porque este proyecto de investigación se desarrolló en una Institución de educación presencial.

**Pregunta 5:** ¿En qué mejoró el uso de la Realidad Aumentada con respecto a la relación con sus estudiantes?

Interpretación: Antes de iniciar el análisis de esta pregunta, hay que aclarar que los proyectos diseñados con aplicaciones de Realidad Aumentada por parte de los docentes participantes, inicialmente se aplicarían en las clases presenciales a los estudiantes; sin embargo, por motivos de la pandemia actual, surgió la necesidad de que cada estudiante lo hiciera por sí mismo, desde cada uno de sus hogares. Los docentes pertenecientes al Grupo Focal, manifestaron que con el uso de la RA, las clases son innovadoras y llamativas; por tal razón, hay una mayor comunicación con los estudiantes. Por otra parte, los estudiantes manifestaron que sienten que el docente quiere mejorar su práctica pedagógica, valiéndose de nuevas herramientas tecnológicas y esto les agrada y los motiva a trabajar en la clase. Aunque no todos los estudiantes tuvieron la oportunidad de aplicar los proyectos, algunos por no contar con un dispositivo móvil apropiado y otros porque el servicio de internet no les permitió descargar la aplicación. Al finalizar la experiencia en el aula de clase, se puede concluir que la relación docente-estudiante, es más cercana cuando se utilizan herramientas como la Realidad Aumentada, que permiten participar activamente tanto al docente, como al estudiante; haciendo que este último, sienta que es parte importante del proceso de formación y que a su vez, los dos entes involucrados, docente-estudiante, crezcan en el ámbito personal e intelectual.

Al finalizar este capítulo se pudo evidenciar que los instrumentos aplicados, generaron los insumos suficientes para hacer un análisis preciso sobre las percepciones de la población objeto de investigación, con respecto al impacto que tiene el uso de la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Una vez implementados los proyectos, que fueron elaborados por los docentes, se aplicaron dos

encuestas, la primera, a los catorce (14) docentes que al final de la investigación conformaron la población y la segunda, a los tres (3) docentes del Área de Matemáticas que pertenecen al grupo focal. Posteriormente, se realizó un análisis profundo de la información obtenida y se logró determinar que la utilización de este tipo de proyectos, por su carácter atractivo e innovador, efectivamente ayudan a fortalecer el aprendizaje de los estudiantes y como valor agregado, mejora la relación docente- estudiante.

## **Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones**

### **5.1 Introducción**

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones planteadas para este estudio de tipo cualitativo, con enfoque de Investigación Acción Participativa IAP, a partir del análisis de los resultados de las encuestas y del grupo focal; instrumentos utilizados para conseguir los insumos que favorecieron el desarrollo de este capítulo. La intención principal es destacar aquello que se considere conveniente para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje, analizado desde el rol docente; pero a su vez, reflexionando sobre el impacto que tiene la Realidad Aumentada en el aprendizaje de los estudiantes. De igual forma, se plantearán los aspectos en los cuales se podría mejorar en este trabajo de investigación, con el fin de resaltar la importancia que tiene el uso de herramientas TIC, como la RA, en los procesos de formación.

### **5.2 Conclusiones**

En respuesta a la pregunta de investigación, ¿Cómo hacer más atractivo el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para que se involucren activamente en su proceso de formación mediante la utilización de aplicaciones elaboradas con Realidad Aumentada? Y al cumplimiento de los objetivos específicos, se plantaron las siguientes conclusiones:

Al abordar el primer objetivo de esta investigación, “Diagnosticar el uso de la Realidad Aumentada en el aula de clase por parte de los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga”, se pudo concluir que algunos de los participantes conocían la existencia de la RA, destacando su uso en áreas como el marketing, el entretenimiento, la medicina, la arquitectura, la decoración y el turismo; pero ignoraban su uso en el área de la educación; es decir, no la reconocieron como una herramienta que ayude en el fortalecimiento de los procesos de enseñanza - aprendizaje. En cuanto a los hallazgos encontrados en el proceso de análisis, cimentados en las categorías empleadas en el Pre test, “Tecnológica” y “Pedagógica” y los lineamientos sobre competencias TIC para el desarrollo profesional docente, planteados por el Ministerio de Educación Nacional MEN en la (Ley N° 1341, 2009), se puede concluir

que aproximadamente el 80% de la población objeto de investigación no conoce o no utiliza herramientas TIC innovadoras como la RA en el aula de clase, mientras que solo el 20 % las conoce o ha escuchado hablar de ellas.

Por otra parte, se puede decir que el desarrollo del pensamiento crítico, mediante el uso de herramientas tecnológicas como la RA, no es aplicado en los procesos de enseñanza por parte de los docentes participantes en esta tesis, aclarando que para plantear esta conclusión, se tomó como referencia los resultados del Pre test, en el cual se abordó solamente el primer objetivo específico de este trabajo de maestría; es decir, cuando un gran número de los encuestados no conocían o sabían de la existencia de la RA. Tal como lo reflejan los resultados de la investigación, el 80% de los involucrados en este proyecto, “No utilizaba herramientas tecnológicas como la Realidad Aumentada para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico”, tan solo el 20% de ellos manifestó que no la había utilizado en la enseñanza, pero si habían escuchado sobre el tema en otras áreas; teniendo en cuenta lo anterior, si los docentes no conocía, ni utilizaban este tipo de tecnología en el aula de clase, es imposible que los estudiantes puedan generar un pensamiento crítico a partir de ella.

En relación al segundo objetivo, “diseñar proyectos con Realidad Aumentada, a partir de la formación de los docentes en su producción, con la intención de fortalecer los procesos pedagógicos en las asignaturas que lo requieran”, se puede concluir, con base a los resultados obtenidos en el análisis del Post test y el grupo focal, que fue posible el diseño y construcción de proyectos que incorporaban la experiencia de RA, consiguiendo combinar las temáticas de clase y la tecnología, mediante el uso de la herramienta de elaboración de contenidos digitales Aumentaty Author; pero esta vez, de una forma más atractiva e innovadora para los estudiantes, teniendo como incentivo la motivación que genera en ellos.

El uso de herramientas TIC, como la Realidad Aumentada fue de gran ayuda para los docentes que participaron en la investigación, debido a que les permitió fortalecer su práctica pedagógica, en especial cuando se presentó la contingencia generada por la pandemia del COVID 19, la cual, aceleró el uso de este tipo de aplicaciones con el desarrollo de las clases sincrónicas con mediación tecnológica; aunque reconocen que al principio, les pareció un poco complicado su manejo, pero que una vez adquirieron la



experticia necesaria para utilizarla, pudieron elaborar proyectos interesantes e innovadores, los cuales permitieron mejorar el proceso de formación.

En relación al tercer objetivo, “Implementar proyectos interactivos a modo de prueba piloto, desarrollados con aplicaciones de Realidad Aumentada para validar su pertinencia en los procesos de aprendizaje en la institución”, se puede decir, con base a los resultados del Post test, que el empleo de herramientas tecnológicas innovadoras, con el propósito de incentivar a los estudiantes a construir un aprendizaje significativo, es algo que genera el interés en los docentes participantes en la investigación, en los cuales, se pudo evidenciar la gran acogida que tienen hacia el uso de estas tecnologías. Con respecto a la elaboración e implementación de proyectos diseñados con aplicaciones de Realidad Aumentada, cabe resaltar que gran parte de los docentes logró implementarlos; aunque dos de ellos, definitivamente no pudo hacerlo, por afectaciones tecnológicas que se generaron por efecto del trabajo en casa, a raíz de la pandemia actual del COVID 19.

Debido a la contingencia presentada por efectos de la pandemia del COVID 19, la incorporación de los proyectos que en un inicio se realizarían en el aula de clase, debió hacerse de forma sincrónica con mediación tecnológica, por lo cual, surgió la necesidad de que cada estudiante descargará el material de apoyo y el proyecto de Realidad Aumentada desarrollado por su docente, en su computador personal. Lo anteriormente mencionado, generó algunas novedades en el trabajo de investigación, por una parte, el uso de la RA, ayudó a los estudiantes a vivir una experiencia divertida y diferente a la ofrecida por las clases sincrónicas con mediación tecnológicas, para las cuales no estaban preparados; por otra parte, no todos los estudiantes pudieron realizar la práctica, debido a algunos inconvenientes tecnológicos, como la falta del dispositivo necesario para imprimir el material de apoyo, no poseer un Smartphone para descargar la aplicación o el bajo ancho de banda en el servicio de internet, factores que les impidió ejecutar la aplicación y en consecuencia observar los proyectos son contenidos de Realidad Aumentada.

En relación al cuarto y último objetivo, “Evaluar el impacto de la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas seleccionadas”, se puede decir, con base a los resultados del grupo focal, que los estudiantes se mostraron muy interesados y sorprendidos cuando descubrían que en las

guías o material de apoyo impreso, aparecían objetos interactivos, sencillamente utilizando el celular para lograrlo. Lo anterior, demostró que la RA logró captar la atención de los estudiantes y a su vez, les permitió establecer conexiones rápidas con los contenidos propuestos por el docente y su aprendizaje; lo cual, es sumamente interesante en el proceso de construcción del conocimiento, sin olvidar que esta herramienta es solamente un instrumento para lograrlo.

Por otra parte, llevar a los estudiantes a analizar, entender y evaluar información de una disciplina determinada o incluso de situaciones de su propia vida, para que luego, puedan reflexionar o desarrollar un pensamiento crítico, es un proceso lento que requiere de tiempo y dedicación; aunque con el apoyo de herramientas innovadoras como la Realidad Aumentada, podría lograrse, debido a que se puede ofrecer mayor información sobre las temáticas a trabajar, porque van acompañadas de imágenes y vídeos, elementos interactivos que incentivan a los estudiantes a tener mayor gusto por aprender y analizar bien las cosas, sin desconocer que la RA solamente es un medio para hacerlo.

La participación de los docentes involucrados en la investigación, pertenecientes a las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Religiosa, Filosofía, Idioma Extranjero Inglés, Lengua Castellana y Matemáticas, generó la producción de un material de apoyo basado en la experiencia de Realidad Aumentada, material que podría utilizarse el próximo año al retomar las clases presenciales; con la intención de fortalecer el aprendizaje en las asignaturas abordadas, brindando la posibilidad de impactar aproximadamente a 250 estudiantes en su proceso de formación. De igual manera, este material servirá como incentivo a los docentes que no hicieron parte de la investigación, para que se motiven a utilizar la Realidad Aumentada en su campo disciplinar y puedan lograr mejores resultados en su quehacer pedagógico.

Para finalizar, se pudo determinar que se logró dar cumplimiento al objetivo general de la investigación, “Fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga; a través de la elaboración de aplicaciones interactivas diseñadas con Realidad Aumentada”, puesto que se pudo establecer que el uso de esta herramienta permitió el acercamiento entre los catorce docentes que participaron en el ejercicio de investigación, quienes desarrollaron proyectos con contenidos de RA enfocados hacia

su campo disciplinar y los estudiantes que los utilizaron, tanto en la parte personal, como formativa, debido al carácter atractivo e innovador que imprime el uso de esta herramienta; la cual, genera en ellos mayor participación, interés, curiosidad y gusto por aprender. Adicionalmente, por la experiencia interactiva que presenta la RA, mediante el uso de imágenes, vídeos y objetos en tercera dimensión; los cuales animan al estudiante a aprender, pero de una forma más motivadora, en este caso con la ayuda de la tecnología, que permitió incluir en documentos análogos, elementos digitales que le dan vida a la enseñanza.

### **5.3 Recomendaciones**

Es importante reconocer que la Realidad Aumentada ha incursionando gradualmente en el ámbito escolar, por su fácil adaptación y acogida en cualquier área del saber; sin embargo, al momento de diseñar y crear proyectos en su entorno, surgen algunas recomendaciones que vale la pena analizar y tener en cuenta para futuras experiencias:

Se debe tener en cuenta la usabilidad de la herramienta seleccionada para desarrollar los proyectos que incorporen la experiencia con Realidad Aumentada, debido a que la mayoría de ellas vienen en un idioma diferente al español; el cual, dificulta su manejo e impide el soporte requerido, en caso de ser necesario. De igual forma, revisar el tiempo que se puede utilizar, las herramientas que contiene y la facilidad de descarga.

Como toda aplicación, la Realidad Aumentada depende de elementos tecnológicos, como internet, un dispositivo móvil y el software; los cuales, permiten que su funcionalidad sea más precisa, por lo tanto, es importante tenerlos presentes al momento de diseñar, elaborar e implementar proyectos de este tipo, para garantizar de esta forma que los docentes puedan producirlos y que los estudiantes puedan utilizarlos.

Se recomienda a las instituciones educativas interesadas en incorporar herramientas innovadoras como la Realidad Aumentada en sus planes de formación, que validen estudios orientados a la adquisición de una sala móvil, equipada por tabletas o dispositivos que permitan llevarle a los estudiantes vivir la experiencia de RA en el aula de clase. De igual forma validar la pertinencia del uso de dispositivos móviles por parte de los estudiantes, teniendo en cuenta el rango de edades, el estrato social y la responsabilidad que genera la utilización de este tipo de herramientas en los procesos de enseñanza.

En cuanto sea posible, que las Instituciones Educativas generen espacios de formación en el manejo de herramientas TIC, como la RA, orientados por personas idóneas en el tema, con la intención de fomentar el uso de herramientas Innovadoras y a su vez, fortalecer la enseñanza, teniendo en cuenta que juegan un papel importante, sobre todo en estos momentos, donde el repentino inicio de las clases sincrónicas con mediación tecnológica, por efectos de la pandemia del COVID 19, requiere de docentes competentes.

Al finalizar este capítulo se pudo concluir que el uso de la Realidad Aumentada en los procesos de formación, fortaleció la enseñanza-aprendizaje de los docentes, quienes en este caso se capacitaron en el manejo de la herramienta Aumentaty Author y lograron diseñar, construir e implementar proyectos que incorporaban la experiencia de RA en el aula de clase; lo cual, les permitió evidenciar que al combinar los contenidos de sus asignaturas con la tecnología, se obtienen mejores resultados, llevando a sus estudiantes a lograr un aprendizaje significativo, porque les ayudó a afianzar sus conocimientos de una forma más atractiva e innovadora y a su vez, les permitió a los docentes tener un mayor acercamiento a ellos, tanto en conceptos, como en la parte personal, todo por medio de las bondades que ofrece el uso de la tecnología. También se pudo establecer que, en este proyecto de grado se logró el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos planteados al inicio de la tesis. Por otra parte, es importante señalar que, en el ejercicio de investigación surgieron algunas recomendaciones que podrían ser de gran ayuda en el desarrollo de futuros proyectos de grado o prácticas con RA en la enseñanza.

### Referencias

- Adell, J., & Castañeda, L. (Diciembre de 2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? Obtenido de <https://digitum.um.es/>:  
<https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/29916>
- Almenara, J. (04 de abril de 2005). Las TIC y las Universidades: Retos, posibilidades y preocupaciones. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx>:  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v34n135/0185-2760-resu-34-135-77.pdf>
- Almenara, J., Leiva, J., & Moreno, N. (2016). Realidad aumentada y educación: Innovación en contextos formativos. Dialnet, Ediciones Octaedro, S.L.
- Alvarado, J., & Román, C. (Julio de 2013). Perspectivas de la realidad aumentada y su uso en procesos comunicativos. I+D Revista de Investigaciones, 13.
- Álvarez, S., Delgado, L., Gimeno, M., Martín, T., & Almaraz, F. &. (2017). El Arenero Educativo: La Realidad Aumentada un nuevo recurso para la enseñanza. Edumetic, 123.
- Anguita, J. C., Labrador, J. R., Campos, J. D., Casas Anguita, J., & Repullo Labrador, J. &. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Madrid, España: entro Nacional de Epidemiología. ISCIII. Obtenido de  
<http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es>:  
<http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es/resources/9+Aten+Primaria+2003.+La+Encuesta+I.+Cuestionario+y+Estadistica.pdf>
- Basogain, X., Olabe, M., Rouèche, C., & Olabe, J. (2007). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. Online Educa Madrid, 7, 24-29.
- Benavides, M. O., & Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. Revista Colombiana de Psiquiatría, 124.
- Cabero, J. (1998). Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En J. Cabero, Nuevas tecnologías - Nuevas organizaciones (pág. 206). Sevilla: Grupo editorial Universitaria.
- Cabero, J. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. <http://revistas.uned.es>, 138.
- Carrero, M. (2017). Diseño de material didáctico con objetos en realidad aumentada para la mejora de la comprensión lectora de alumno de tercer curso de educación primaria (Tesis de maestría). Andalucía, Sevilla, España.
- Castañeda, J. E. (Enero de 2018). Realidad Aumentada para desarrollar la Competencia de Construcción de Interpretaciones Históricas en Alumnos de Secundaria del Colegio María Magdalena, 2018 (Tesis de maestría). Lima, Perú.

- Chisag, L. M. (Junio de 2013). La Realidad Aumentada y su aplicación en el desarrollo del aprendizaje para los estudiantes de tercero y sexto semestre de la carrera de docencia en informática de la Universidad Técnica de Ambato (Tesis de maestría). Ambato, Tungurahua, Ecuador: Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/6186>.
- Constitución Política de Colombia. (4 de Julio de 1991). Presidencia de la República. Bogotá, Colombia.
- Cózar, R., Moya, M. D., Hernández, J. A., & Hernández, J. R. (2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros (Tesis de maestría). *Digital Education Review*, (27), 138-153.
- De la Horra, I. V. (2016). Realidad Aumentada, una revolución educativa. *Revista de educación mediática y TIC*.
- De Pedro, J. C., & Martínez, C. L. (2012). Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. *IEEE-RITA*, 2012, vol. 7, no 2, p. 102-108.
- Educación 3.0. (15 de abril de 2019). Herramientas para crear contenidos con Realidad Aumentada. Obtenido de <https://www.educaciontrespuntocero.com>: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/apps-para-crear-contenidos-con-realidad-aumentada/25200.html>
- El País, Retina. (14 de septiembre de 2017). Alimentación: La Realidad Aumentada se cuela en el menú. Obtenido de <https://retina.elpais.com>: [https://retina.elpais.com/retina/2017/09/11/innovacion/1505118572\\_134228.html](https://retina.elpais.com/retina/2017/09/11/innovacion/1505118572_134228.html)
- Escobar, J., & Bonilla-Jiménez, F. (2017). GRUPOS FOCALES: UNA GUÍA CONCEPTUAL Y METODOLÓGICA. CUADERNOS HISPANOAMERICANOS DE PSICOLOGÍA, Vol. 9, 67.
- Fundación Telefónica. (Enero de 2011). Realidad Aumentada: una lente para ver el mundo. Barcelona, España: Ariel,S.A.
- Gómez, J. H., & López, D. (Junio de 2016). Realidad Aumentada como herramienta que potencialice el aprendizaje significativo en geometría básica del grado tercero de la Institución Educativa Instituto Estrada (Tesis de maestría). Pereira, Risaralda, Colombia.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Selección de la muestra. México: McGraw-Hill.
- Jiménez, B. (2018). Aceptación y uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Plus Economía*, 55. Obtenido de <http://pluseconomia.unachi.ac.pa>: <http://pluseconomia.unachi.ac.pa/index.php/pluseconomia/article/view/287/292>

- Ley N° 115. (8 de febrero de 1994). Ley General de Educación. Congreso de la República. Bogotá, Colombia.
- Ley N° 1341. (30 de Julio de 2009). Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las TIC. Congreso de la República. Bogotá, Colombia.
- Linares, A. (2007). Desarrollo Cognitivo: Las Teorías de Piaget y de Vygotsky. Obtenido de <http://www.paidopsiquiatria.cat>:  
[http://www.paidopsiquiatria.cat/archivos/teorias\\_desarrollo\\_cognitivo\\_07-09\\_m1.pdf](http://www.paidopsiquiatria.cat/archivos/teorias_desarrollo_cognitivo_07-09_m1.pdf)
- López, P. L. (Punto Cero de 2004). Población, muestra y muestreo. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo>: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1815-02762004000100012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1815-02762004000100012&script=sci_arttext)
- Mañas, L. (25 de enero de 2018). Efectos de la Realidad Aumentada en el Turismo de ruinas históricas. Obtenido de <https://www.researchgate.net>:  
[https://www.researchgate.net/publication/322979349\\_EFECTOS\\_DE\\_LA\\_REALIDAD\\_AUMENTADA\\_EN\\_EL\\_TURISMO\\_DE\\_RUINAS\\_HISTORICAS/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/322979349_EFECTOS_DE_LA_REALIDAD_AUMENTADA_EN_EL_TURISMO_DE_RUINAS_HISTORICAS/citation/download)
- Marquéz, J. (10 de 9 de 2017). Tecnologías emergentes, reto para la educación Superior Colombiana. Obtenido de <https://www.researchgate.net>:  
[https://www.researchgate.net/publication/329167077\\_Tecnologias\\_emergentes\\_reto\\_para\\_la\\_educacion\\_Superior\\_Colombiana](https://www.researchgate.net/publication/329167077_Tecnologias_emergentes_reto_para_la_educacion_Superior_Colombiana)
- MD Marketing Digital. (13 de mayo de 2019). <https://www.mdmarketingdigital.com>. Obtenido de 10 campañas de marketing con realidad aumentada:  
<https://www.mdmarketingdigital.com/blog/10-campanas-con-realidad-aumentada/>
- Monal, J. G. (Diciembre de 2012). La gestión ambiental apoyada por Realidad Aumentada, para el desarrollo del pensamiento social en estudiantes del grado noveno (Tesis de maestría). Pereira, Valle del Cauca, Colombia.
- Montaño, I., Guayazán, M., Alfonso, M., & Gordillo, E. C. (2018). Diseño e implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) de Realidad Aumentada para la enseñanza de la fotosíntesis (Tesis de maestría). Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- Mora, J. C., & Moreno, S. (Julio de 2018). Fortalecimiento de las competencias básicas en las Ciencias Naturales mediante el uso de la Realidad Aumentada para estudiantes de básica primaria (Tesis de maestría). Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- Neosentec. (4 de 7 de 2018). Beneficios de la Realidad Aumentada en el turismo. Obtenido de <https://www.neosentec.com>: <https://www.neosentec.com/5-beneficios-de-la-realidad-aumentada-en-turismo/>

- Ortiz, C. (Enero de 2011). Revista Colombiana de Cardiología. Obtenido de <https://www.elsevier.es>: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cardiologia-203-articulo-realidad-aumentada-medicina-S0120563311701607>
- Pérez, M. (21 de abril de 2017). La Realidad aumentada como herramienta del futuro del Marketing. Obtenido de <https://www.marketinet.com>: <https://www.marketinet.com/blog/realidad-aumentada-herramienta-del-futuro-marketing#gref>
- Porcel, S. (Junio de 2016). Aplicación de la Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Biológicas en el Nivel Secundario (Tesis de maestría). La Paz, Bolivia.
- Prendes, C. E. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 187-203.
- Rigueros, C. (27 de noviembre de 2017). La realidad aumentada: lo que debemos conocer. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- Saguay, L. E. (Julio de 2015). Desarrollo de material didáctico basado en Realidad Aumentada para la enseñanza de Geometría en educación básica media (Tesis de maestría). Ambato, Tungurahua, Ecuador: Recuperado de <http://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1480>.
- Sánchez, L. (5 de Julio de 2103). Evaluación de la tecnología de realidad aumentada móvil en entornos educativos del ámbito de la arquitectura y la edificación. Catalunya, España.
- Sandoval Casilimas, C. (2002). Investigación Cualitativa. Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- Sarracino, F. (2014). ¿Mejora la Realidad Aumentada el aprendizaje de los alumnos? *Profesorado: Revista del currículum y formación del profesorado*, 18.
- Seguí, P. S. (5 de octubre de 2017). Aplicaciones de realidad aumentada para arquitectura y decoración. Obtenido de <https://ovacen.com>: <https://ovacen.com/realidad-aumentada-arquitectura-decoracion/>
- Tecnología Fácil. (Junio de 2019). <https://tecnologia-facil.com>. Obtenido de <https://tecnologia-facil.com/que-es/juegos-realidad-aumentada/>
- UNESCO. (Septiembre de 2015). Objetivos de desarrollo sostenible. Obtenido de <https://www.un.org>: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>



## Anexos

Anexo 1. Instrumento validado - Pre test.

### ENCUESTA SOBRE COMPETENCIAS TIC EN DOCENTES DEL CSCJ

#### OBJETIVO DE LA ENCUESTA:

Determinar los diferentes tipos de competencias TIC que tienen los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, tomando como referencia el modelo del MEN.

Anticipadamente, agradezco el tiempo utilizado para diligenciar este cuestionario de preguntas. A su vez, le solicito el favor de responder cada ítem de forma sincera y segura, según sus conocimientos. La información recogida solo servirá para fines de investigación.

Por favor siga las siguientes instrucciones:

1. Lea cuidadosamente cada pregunta.
2. Marque con una (x) la respuesta elegida.
3. Seleccione solo una (1) opción por pregunta.
4. Valore cada pregunta, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el más alto.

ESCALA DEL ÍTEM	
1.	Nunca
2.	Casi nunca
3.	A veces
4.	Casi siempre
5.	Siempre

Competencias Tecnológicas						
<i>Con respecto a conocimiento de herramientas tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa.</i>						
	Ítem	1	2	3	4	5
1	Elaboro actividades de aprendizaje aplicando las TIC.					
2	Elaboro actividades de aprendizaje utilizando contenidos digitales.					
3	Elaboro actividades de aprendizaje utilizando software educativo.					
<i>Con respecto a las diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación y nivel en el que se desempeña.</i>						
4	Combino herramientas tecnológicas para mejorar la planeación de mis prácticas pedagógicas.					
5	Diseño contenidos digitales de aprendizaje mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.					
6	Publico contenidos digitales de aprendizaje mediante herramientas tecnológicas.					
<i>Con respecto a la variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores.</i>						

7	Utilizo herramientas tecnológicas innovadoras (aplicaciones online o programas) para ayudar a los estudiantes a construir un aprendizaje significativo.					
8	Diseño proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada para fortalecer el desarrollo de competencias en los estudiantes.					
9	Utilizo herramientas tecnológicas, como la Realidad Aumentada para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico.					
<b>Competencias Pedagógicas</b>						
<i>Con respecto a las nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC como herramienta para el desempeño profesional.</i>						
Ítem		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
10	Aprendo por iniciativa personal como un docente competente.					
11	Propongo proyectos educativos que permiten la reflexión sobre el aprendizaje entre los estudiantes.					
12	Aplico estrategias y metodologías apoyadas por las TIC para planear y hacer seguimiento a mi labor docente.					
<i>Con respecto a proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de TIC para potenciar el conocimiento.</i>						
13	Incentivo en los estudiantes el aprendizaje autónomo con apoyo en las TIC.					
14	Incentivo el aprendizaje colaborativo con apoyo en las TIC.					
15	Resuelvo los problemas de aprendizaje que se presentan entre los estudiantes en cuanto al manejo de las TIC.					

*¡Muchas Gracias!*

*Anexo 2. Consentimiento informado docentes.*

**Desarrollo de proyectos interactivos, diseñados con aplicaciones de realidad aumentada por docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en su campo disciplinar.**

**Investigador:** Alain Pérez Gutiérrez

Como investigador, deseo obtener su aprobación para participar en la investigación “Desarrollo de proyectos interactivos, diseñados con aplicaciones de realidad aumentada por docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en su campo disciplinar”. Esta investigación se realizará en la Institución Educativa y tiene como objetivo principal fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en los docentes de la Institución, a través de la elaboración de aplicaciones interactivas diseñadas con Realidad Aumentada.

La recolección de la información se hará a través de la metodología de investigación cualitativa por medio de instrumentos de recolección de información como la encuesta y el grupo focal. La encuesta consistirá en una serie de preguntas sobre el rol que juegan los docentes frente al uso de la tecnología en el aula de clase y el conocimiento que tienen en manejo de aplicaciones con Realidad Aumentada, con el objetivo de saber su nivel de uso y el impacto que genera en sus procesos de formación.

Se respetará el deseo de abandonar la investigación, toda vez que la persona así lo exprese y se comprometa a no divulgar los resultados u otros asuntos propios de la investigación.

Los resultados de la investigación permitirán evaluar la forma como la Institución está incluyendo herramientas innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase, con el fin de motivar a que los estudiantes se apropien fácilmente del conocimiento; pero de una forma más atractiva y lúdica para ellos.

Además, dichos resultados se socializarán con la comunidad académica de las dependencias participantes, se presentará en eventos relacionados con el área y se publicará en revistas de circulación nacional e internacional.

Agradezco su atención y espero que acepte la participación en este proceso, ya que deseo contribuir a través de la investigación al mejoramiento de los procesos educativos en el Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas. La información obtenida

durante la investigación se utilizará de tal forma que en ningún momento se identificarán los nombres de los participantes que la suministraron, para la divulgación de los resultados se asignarán códigos de clasificación alfanuméricos, que permitan exponer la información sin comprometer la integridad de los participantes en el proyecto.

Nombre del docente: \_\_\_\_\_

Firma (Docente): \_\_\_\_\_

Nombre del testigo: \_\_\_\_\_

Firma (Testigo): \_\_\_\_\_

Fecha de diligenciamiento: \_\_\_\_\_

*Anexo 3. Consentimiento informado estudiantes.*

**Desarrollo de proyectos interactivos, diseñados con aplicaciones de realidad aumentada por docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en su campo disciplinar.**

**Investigador:** Alain Pérez Gutiérrez

Como investigador, deseo obtener su aprobación para participar de la investigación “Desarrollo de proyectos interactivos, diseñados con aplicaciones de realidad aumentada por docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en su campo disciplinar”. Esta investigación se realizará en la Institución Educativa y tiene como objetivo fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en los docentes de la Institución, a través de la elaboración de proyectos interactivos diseñados con aplicaciones de Realidad Aumentada.

Su participación en la investigación se hace necesaria como estudiante en el proceso de selección de la muestra.

La recolección de la información se hará a través de la metodología de investigación cualitativa por medio de instrumentos de recolección de información como encuestas y observaciones. Las encuestas consistirán en una serie de preguntas sobre el rol que juegan los niños y jóvenes frente al uso de la tecnología en el aula de clase y el nivel de conocimiento que tienen sobre la utilización de aplicaciones de Realidad Aumentada, con el objetivo de conocer su nivel de uso y el impacto que genera en sus procesos de formación.

Se respetará el deseo de abandonar la investigación toda vez que la persona así lo exprese y se comprometa a no divulgar los resultados u otros asuntos propios de la investigación.

Los resultados de la investigación permitirán evaluar la forma como la Institución está incluyendo herramientas innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase, con el fin de motivar a que los estudiantes se apropien fácilmente del conocimiento; pero de una forma más atractiva y lúdica para ellos.

Además, dichos resultados se socializarán con la comunidad académica de las dependencias participantes, se presentará en eventos relacionados con el área y se publicará en revistas de circulación nacional e internacional.

Agradezco su atención y espero que acepte la participación en este proceso, ya que deseo contribuir a través de la investigación al mejoramiento de los procesos educativos en el Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas. La información obtenida durante la investigación se utilizará de tal forma que en ningún momento se identificarán los nombres de los participantes que la suministraron, para la divulgación de los resultados se asignarán códigos de clasificación alfanuméricos, que permitan exponer la información sin comprometer la integridad de los participantes en el proyecto.

---

Participante

---

Testigo

Fecha de diligenciamiento: \_\_\_\_\_

*Anexo 4. Consentimiento informado padres de familia.*

**Desarrollo de proyectos interactivos, diseñados con aplicaciones de realidad aumentada por docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en su campo disciplinar.**

**Investigador:** Alain Pérez Gutiérrez

Como investigador, deseo obtener su aprobación para participar de la investigación “Desarrollo de proyectos interactivos, diseñados con aplicaciones de realidad aumentada por docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en su campo disciplinar”. Esta investigación se realizará en la Institución Educativa y tiene como objetivo fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en los docentes de la Institución, a través de la elaboración de proyectos interactivos diseñados con aplicaciones de Realidad Aumentada.

La recolección de la información se hará a través de la metodología de investigación cualitativa por medio de instrumentos de recolección de información como cuestionarios y observaciones. Los cuestionarios consistirán en una serie de preguntas sobre el rol que juegan los niños y jóvenes frente al uso de la tecnología en el aula de clase y el nivel de conocimiento que tienen sobre la utilización de aplicaciones de Realidad Aumentada, con el objetivo de conocer su nivel de uso y el impacto que genera en sus procesos de formación.

Se respetará el deseo de abandonar la investigación toda vez que la persona así lo exprese y se comprometa a no divulgar los resultados u otros asuntos propios de la investigación.

Los resultados de la investigación permitirán evaluar la forma como la Institución está incluyendo herramientas innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase, con el fin de motivar a que los estudiantes se apropien fácilmente del conocimiento; pero de una forma más atractiva y lúdica para ellos.

Además, dichos resultados se socializarán con la comunidad académica de las dependencias participantes, se presentará en eventos relacionados con el área y se publicará en revistas de circulación nacional e internacional.

Agradezco su atención y espero que acepte la participación de su hija (o) en este proyecto, ya que deseo contribuir a través de la investigación al mejoramiento de los procesos educativos en el Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas. La información

obtenida durante la investigación se utilizará de tal forma que en ningún momento se identificarán los nombres de los participantes que la suministraron, para la divulgación de los resultados se asignarán códigos de clasificación alfanuméricos, que permitan exponer la información sin comprometer la integridad de los participantes en el proyecto.

\_\_\_\_\_  
Padre de Familia

\_\_\_\_\_  
Testigo

Fecha de diligenciamiento: \_\_\_\_\_



*Anexo 5. Autorización de uso y cesión derechos de imagen mayores de edad.*

Yo, \_\_\_\_\_, identificado(a) con \_ No. \_\_\_\_\_, autorizo a La Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB, identificada con NIT 890.200.499-9, para que incluya en cualquier soporte audiovisual las fotografías e imágenes que se lleguen a tomar durante la tesis de investigación: *“Desarrollo de proyectos interactivos, diseñados con aplicaciones de realidad aumentada por docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en su campo disciplinar”*; por personal autorizado por la Universidad. Lo anterior, para efectos de reproducción y comunicación pública. En consecuencia, declaro:

**PRIMERO.** Mediante el presente documento autorizo a la UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA para que haga el uso y tratamiento de mis derechos de imagen, así como de los derechos de autor y en general todos aquellos derechos de propiedad intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen, para incluirlos sobre fotografías, procedimientos análogos a la fotografía, producciones audiovisuales (Videos), portafolios de programas académicos, y en general todos aquellos que permitan ejecutar el proceso de exteriorización, comunicación y promoción del portafolio académico de la institución.

**SEGUNDO.** La presente autorización de uso se otorga para ser utilizada en formato o soporte material en ediciones impresas, y se extiende a la utilización en medio electrónico, óptico, magnético, en redes (Intranet e Internet), mensajes de datos o similares y en general para cualquier medio o soporte conocido. La publicación podrá efectuarse de manera directa o a través de un tercero que se designe para tal fin, siempre y cuando se respeten las garantías constitucionales y legales establecidas.

**TERCERO.** Los derechos aquí autorizados se dan sin limitación geográfica o territorial alguna. De igual forma la autorización de uso aquí establecida no implicará exclusividad, por lo que me reservo el derecho de otorgar autorizaciones de uso similares en los mismos términos en favor de terceros.

**CUARTO:** He sido informado sobre los derechos que me asisten como titular de los datos personales entregados a la Universidad, y autorizo el tratamiento de los mismos conforme a los lineamientos establecidos en la política de privacidad de la UNAB. (Documento de autorización para la recolección y tratamiento de datos personales)

Para constancia de lo anterior se firma y otorga en la ciudad de Bucaramanga, el presente documento a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2019.

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** \_\_\_\_\_

*Anexo 6. Autorización de uso y cesión derechos de imagen menores de edad.*

Yo, \_\_\_\_\_, identificado(a) con \_\_ No. \_\_\_\_\_, en mi calidad de padre/madre y/o representante legal de \_\_\_\_\_, identificado(a) con \_\_ No. \_\_\_\_\_, autorizo a La Universidad Autónoma de Bucaramanga, UNAB, identificada con NIT 890.200.499-9, para que incluya en cualquier soporte audiovisual las fotografías e imágenes que se lleguen a tomar durante la tesis de investigación: *“Desarrollo de proyectos interactivos, diseñados con aplicaciones de realidad aumentada por docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en su campo disciplinar”*; por personal autorizado por la Universidad. Lo anterior, para efectos de reproducción y comunicación pública. En consecuencia, declaro:

**PRIMERO.** Mediante el presente documento autorizo a la UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA para que haga el uso y tratamiento de los derechos de imagen de mi hijo(a) , así como de los derechos de autor y en general todos aquellos derechos de propiedad intelectual que tengan que ver con el derecho de imagen, para incluirlos sobre fotografías, procedimientos análogos a la fotografía, producciones audiovisuales (Videos), portafolios de programas académicos, y en general todos aquellos que permitan ejecutar el proceso de exteriorización, comunicación y promoción del portafolio académico de la institución.

**SEGUNDO.** La presente autorización de uso se otorga para ser utilizada en formato o soporte material en ediciones impresas, y se extiende a la utilización en medio electrónico, óptico, magnético, en redes (Intranet e Internet), mensajes de datos o similares y en general para cualquier medio o soporte conocido. La publicación podrá efectuarse de manera directa o a través de un tercero que se designe para tal fin, siempre y cuando se respeten las garantías constitucionales y legales establecidas.

**TERCERO.** Los derechos aquí autorizados se dan sin limitación geográfica o territorial alguna. De igual forma la autorización de uso aquí establecida no implicará exclusividad, por lo que me reservo el derecho de otorgar autorizaciones de uso similares en los mismos términos en favor de terceros.

**CUARTO:** He sido informado sobre los derechos que le asisten a mi hijo(a) como titular de los datos personales entregados a la Universidad, y autorizo el tratamiento de los mismos conforme a los lineamientos establecidos en la política de privacidad de la UNAB. (Documento de autorización para la recolección y tratamiento de datos personales)

Para constancia de lo anterior se firma y otorga en la ciudad de Bucaramanga, el presente documento a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2019.

**FIRMA**  
**NOMBRE**  
**CÉDULA DE CIUDADANÍA**

*Anexo 7. Instrumento validado - Post test***ENCUESTA SOBRE COMPETENCIAS TIC EN DOCENTES DEL CSCJ****OBJETIVO DE LA ENCUESTA:**

Determinar los diferentes tipos de competencias TIC que tienen los docentes del Colegio Sagrado Corazón de Jesús, Hermanas Bethlemitas de Bucaramanga, tomando como referencia el modelo del MEN.

Anticipadamente, agradezco el tiempo utilizado para diligenciar este cuestionario de preguntas. A su vez, le solicito el favor de responder cada ítem de forma sincera y segura, según sus conocimientos. La información recogida solo servirá para fines de investigación.

Por favor siga las siguientes instrucciones:

1. Lea cuidadosamente cada pregunta.
2. Marque con una (x) la respuesta elegida.
3. Seleccione solo una (1) opción por pregunta.
4. Valore cada pregunta, siendo 1 el nivel más bajo y 5 el más alto.

ESCALA DEL ÍTEM	
6.	Nunca
7.	Casi nunca
8.	A veces
9.	Casi siempre
10.	Siempre

Competencias Tecnológicas						
<i>Con respecto a conocimiento de herramientas tecnológicas y algunas formas de integrarlas a la práctica educativa.</i>						
Ítem		1	2	3	4	5
1	Incorporo actividades de aprendizaje aplicando las TIC.					
2	Incorporo actividades de aprendizaje utilizando contenidos digitales.					
3	Incorporo actividades de aprendizaje utilizando software educativo.					
<i>Con respecto a las diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo con su rol, área de formación y nivel en el que se desempeña.</i>						
4	Utilizo herramientas tecnológicas para mejorar mis prácticas pedagógicas.					
5	Implemento contenidos digitales de aprendizaje mediante el uso adecuado de herramientas tecnológicas.					
6	Evalúo los contenidos digitales de aprendizaje mediante el uso de herramientas tecnológicas.					
<i>Con respecto a la variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores.</i>						
7	Fortalezco el aprendizaje colaborativo con apoyo en las TIC.					
8	Aplico herramientas tecnológicas innovadoras (aplicaciones online o programas) para ayudar a los estudiantes a construir un aprendizaje significativo.					
9	Implemento proyectos con aplicaciones de Realidad Aumentada para fortalecer el desarrollo de competencias en los estudiantes.					

10	Valoro la Realidad Aumentada, como herramienta tecnológica, para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico.					
<b>Competencias Pedagógicas</b>						
<i>Con respecto a las nuevas estrategias y metodologías mediadas por las TIC como herramienta para el desempeño profesional.</i>						
Ítem		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
10	¿Considera usted que la Realidad Aumentada ayudó a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico? ¿Cómo?					
11	¿De qué manera la Realidad Aumentada fortaleció sus procesos pedagógicos como docente?					
<i>Con respecto a proyectos y estrategias de aprendizaje con el uso de TIC para potenciar el conocimiento.</i>						
13	¿Piensa que los proyectos desarrollados con RA generaron el interés esperado de los estudiantes en función al tema planteado? Explique.					
14	¿En qué aspectos teóricos y prácticos se podría mejorar el uso de la Realidad Aumentada en el aula de clase?					
15	¿En qué mejoró el uso de la Realidad Aumentada con respecto a la relación con sus estudiantes?					

*Anexo 8. Encuesta Grupo Focal.***ENCUESTA SOBRE COMPETENCIAS PEDAGÓGICAS – GRUPO FOCAL****OBJETIVO DE LA ENCUESTA:**

Determinar el impacto que tiene el uso de la Realidad Aumentada, en los procesos de formación, percibido desde el punto de vista pedagógico; mediante la intervención de tres docentes del Área de Matemáticas, los cuales, conformaron el Grupo Focal en esta tesis de investigación, participando activamente en el diseño, creación e implementación de cada uno de sus proyectos.

Anticipadamente, agradezco el tiempo utilizado para diligenciar este cuestionario de preguntas. A su vez, le solicito el favor de responder cada ítem de forma sincera y segura, según sus conocimientos. La información recogida solo servirá para fines de investigación.

Ítem	
1	¿Considera usted que la Realidad Aumentada ayudó a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico? ¿Cómo?
2	¿De qué manera la Realidad Aumentada fortaleció sus procesos pedagógicos como docente?
3	¿Piensa que los proyectos desarrollados con RA generaron el interés esperado de los estudiantes en función al tema planteado? Explique.
4	¿En qué aspectos teóricos y prácticos se podría mejorar el uso de la Realidad Aumentada en el aula de clase?
5	¿En qué mejoró el uso de la Realidad Aumentada con respecto a la relación con sus estudiantes?