

**EFFECTOS DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN REALIDAD
AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE MAGNETISMO**

RONNY OVIDIO MARTINEZ REYES

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
SANTA MARTA
2019**

**EFFECTOS DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA BASADA EN REALIDAD
AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE MAGNETISMO**

RONNY OVIDIO MARTINEZ REYES

**Avance de investigación científica para optar al título de Especialista en
Docencia Universitaria**

Profesor: Jorge Mario Ortega Iglesias

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
SANTA MARTA
2019**

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Santa Marta, Febrero 2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi amada esposa Lorena Pérez que dándome su apoyo incondicional me brindó la oportunidad de alcanzar nuevas metas.

A mi adorada hija Elizabeth Martinez quien me ha inspirado en trazar nuevos rumbos basados en el amor.

A mi madre Carmen Reyes quien me guió toda una vida dándome sabiduría para saber que camino elegir.

Y sobre todo a Dios que sin él no se logra nada.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. CAPITULO: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	13
1.1 IMPACTOS ESPERADOS	14
2 CAPITULO: MARCO REFERENCIAL.....	15
2.1 ENFOQUE TEÓRICO	15
2.1.1 Didáctica:	15
2.1.2 Realidad Aumentada:	16
2.2 NIVELES DE REALIDAD AUMENTADA.....	16
CAPITULO 3: METODOLOGÍA	17
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	17
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	17
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	19
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	19
3.5 TÉCNICA DE ANALISIS DE DATOS	19
DISCUSIÓN.....	21
CONCLUSIONES	22
BIBLIOGRAFÍA.....	23

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema del desarrollo de la investigación.....	17
Figura 2. Esquema del desarrollo de la Fase 2 de la investigación.	18

GLOSARIO

Activadores: Componente tangible que al enfocarlo con la cámara o detectado por el software reconoce le permite realizar la adición de los componentes virtuales. Estos son marcadores, objetos, códigos QR o señal GPS.

Cámara: Dispositivo con el que se toma fotos o videos. Viene dispuestas en computadores, Tablet, Smartphone y dispositivo único (Cámara fotográfica)

Contexto: Es el tiempo y el espacio donde se desarrolla el aprendizaje.

Criterio de decisión: Proceso mediante el cual se elige entre las dos hipótesis y dependerá del nivel de significancia.

Currículo: Es el conjunto de objetivos que se enfoca en la orientación de la actividad académica.

Decision estadística: Consiste en rechazar la H_0 o validar la H_a en función de los resultados estadísticos.

Docente: Son esas personas que de una u otra forma ayudan a los estudiantes aprender..

Estrategia: Son las que permiten desarrollar las interacciones con las que el docente logra crear ambientes que faciliten el aprendizaje de los estudiantes.

Estudiante: Es la persona dispuesta a realizar el aprendizaje facilitado por el docente.

Evaluación: Es la revisión y valoración de todo el proceso en enseñanza y aprendizaje.

Hipótesis alternativa: Es la hipótesis que afirma los resultados esperados de la investigación.

Hipótesis nula: Es la hipótesis que niega los resultados esperados de la investigación.

Marcador: Es un elemento de los sistemas de realidad aumentada en 3D.

Media: es el método que se usa para calcular un promedio.

Nivel de significancia (p): Es la probabilidad de que un evento ocurra. Este varía entre cero (0) y uno (1).

Objetivo y competencias: Son los resultados que los docentes quieren lograr que desarrollen los estudiantes.

Pantalla: Medio por el que se puede observar la combinación de los elementos reales y virtuales.

Postest: Es el cuestionario posterior con el que podemos verificar los conocimientos aprendidos por los estudiantes.

Pretest: Es el cuestionario preliminar que permite establecer el estado cognitivo en el que se encuentran los estudiantes.

Prueba t: Es una prueba que sirve para evaluar a dos grupos entre sí de forma significativa con respecto a sus medias en una variable. (Hernandez, Ferandez, y Baptista, 2014).

Smartphone: Es el teléfono celular de pantalla táctil, permite a los usuarios hacer llamadas, conexión a internet, usar aplicaciones, entres algunas otras funciones parecidas a un computador.

RESUMEN

Este estudio tiene como propósito determinar los efectos que la implementación de una estrategia didáctica basada en realidad aumentada, tiene en el desempeño académico de los estudiantes que participan de las clases de magnetismo, en el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad del Magdalena. Metodológicamente esta investigación se comprende como un estudio cuantitativo con diseño cuasi experimental, en el cual participarán dos grupos intactos (control y experimental) de tercer semestre. Para el desarrollo de la investigación se determinaron tres fases: La primera fase, comprende la aplicación de un pre-test a todos los estudiantes para determinar su desempeño académico con relación al Magnetismo. La segunda fase, contempla la definición de los grupos intactos; consiste básicamente en seleccionar a los estudiantes que recibirán clases con el método tradicional y a quienes recibirán la intervención con la estrategia didáctica basada en Realidad Aumentada. La tercera y última fase, compone la aplicación de un post-test para identificar el desempeño académico de los grupos una vez realizada las correspondientes intervenciones.

Los resultados de esta investigación suministrarán referentes muy importantes que permitirán la evaluación de estrategias alternativas y novedosas de enseñanza, donde la TIC, especialmente la Realidad Aumentada, cumplen un papel determinante a la hora de incorporar mejoras para la enseñanza y aprendizaje del magnetismo. Finalmente, xxxxx

El magnetismo constituye un contenido curricular muy importante para la formación del Ingeniero Electrónico, dado que se evidencia como un eje transversal de la física y electricidad que todo profesional en esta área debe conocer al detalle. En tal sentido, el creciente número de experiencias educativas exitosas relacionadas con la realidad aumentada, precisan la implementación de intervenciones didácticas de este orden, que permitan contribuir a la mejora de procesos formativos relacionados con el magnetismo, donde los estudiantes puedan experimentar de manera potencializada, por medio de sus sentidos, los fenómenos magnéticos que requieren conocer y comprender para su desarrollo profesional.

INTRODUCCIÓN

El uso de la Realidad Aumentada es una de las tecnologías que cada vez es más utilizada para la enseñanza gracias a que interacciona con el mundo real permitiendo a las personas disfrutar de un entorno real enriquecido con información virtual adicional. Martin y Brossy (2017) piensan que la realidad aumentada se está introduciendo en diversas áreas como la comunicación, la educación, la medicina, el marketing, la arquitectura o el entretenimiento.

El área académica ha comenzado a introducir la realidad aumentada para que los estudiantes asimilen la información de una forma más clara y entretenida, aumentando el interés por aprender de los estudiantes al interactuar con sus celulares y manteniéndolos motivados al vivir una experiencia diferente en su aprendizaje. Álvarez, Castillo, Pizarro y Espinoza (2017) (Comparten la opinión de Jamali, 2015) definen la realidad aumentada como una tecnología que aumenta la realidad, generando objetos y / o información, y permite a los usuarios interactuar con ellos en términos de aprendizaje y formación.

Sánchez y Toledo (2017), establecen que la Realidad Aumentada superpone información virtual en el mundo real sobre objetos, sitios, personas lugares y se genera mediante medios informáticos. Estos a su vez pueden ser en formatos de Animaciones en 3D y/o texto y videos en 2D. Basado en esto, podemos decir que la realidad aumentada establece una unión entre los conceptos teóricos y la realización física de los experimentos a través del uso de las cámaras que tienen algunos dispositivos como son los teléfonos celulares y Tablet. A través de estas cámaras se puede capturar por ejemplo una imagen con un circuito eléctrico, y poder agregarle información adicional como lo es el flujo de corriente, nombre de los componentes, entre otros datos adicionales que el estudiante de Ingeniería Electrónica podrá observar.

Como podemos apreciar, con esta tecnología podemos superponer cualquier tipo de información en el mundo real. Buitrago (2015) nos dice que podemos percibir que los límites entre el mundo físico y el virtual son cada vez menos nítido. Barroso, Cabero y Moreno (2016) manifiestan que la atención incluye ciertas características humanas como lo es la curiosidad y la búsqueda de sensaciones. Podemos aprovechar la curiosidad de muchos estudiantes de Ingeniería Electrónica, aplicando la realidad aumentada para acceder a una nueva forma de aprendizaje sin necesidad de cambiar el plan de estudio. El uso de las aplicaciones multimedia puede auxiliar los procesos de enseñanza y aprendizaje grupales e individuales (Castro, 2008). Podemos lograr que las clases sean más interactivas, visuales y

realista al material de trabajo, teniendo acceso al mismo con tan solo señalar con el teléfono celular una imagen, un sitio en la institución o en la ciudad.

Sánchez y Martínez (2010) nos explican que se le puede enseñar cualquier cosa a una persona siempre y cuando se haga de la forma correcta. Gracias a las ventajas que tiene la realidad aumentada de una multidimensionalidad, los estudiantes podrán recordar un mayor porcentaje de lo que están aprendiendo en clase, ya que estarían aprendiendo de forma visual, auditiva e interactiva, garantizando un aprendizaje significativo. Lo que nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta ¿Cuál es el efecto que tiene la implementación de una estrategia didáctica basada en realidad aumentada, para la enseñanza de Magnetismo en el programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad del Magdalena? La hipótesis central es que la Realidad Aumentada mejora el desempeño académico de los estudiantes en las clases de magnetismo del programa de Ingeniería Electrónica de la universidad del Magdalena. El objetivo es determinar los efectos de una estrategia didáctica basada en realidad aumentada en el desempeño académico en las clases de Magnetismo de los estudiantes de Ingeniería Electrónica en la Universidad del Magdalena.

Cuando consideramos implementar la realidad aumentada en el ámbito educativo, tenemos que considerar la viabilidad, teniendo en cuenta el objetivo de esta implementación y la acogida de los estudiantes. Es por eso que tenemos que aprovechar la motivación del uso de una nueva tecnología en su aprendizaje. Aunque Kaufmann (2003) dice: “la Realidad Aumentada no puede ser la solución ideal para todas las necesidades de las aplicaciones educativas, pero es una opción a considerar”.

El uso de los dispositivos se ha tornado muy importante y cada vez es más común el uso de estos para el desarrollo de las clases. Con esto se ha logrado que los estudiantes logren el aprendizaje por descubrimiento.

Se han realizado distintos proyectos en el campo de la educación, los cuales buscan la adopción de la RA en entornos académicos. Dichas aplicaciones se desarrollan para mejorar la educación y la eficiencia de la formación de los estudiantes (Lee, 2012).

Muchas instituciones educativas han aprovechado la realidad aumentada no solo para dar solución a los problemas de aprendizaje, si no, para mejorar la forma en la que enseñan. En 1992 la Universidad de Columbia, en Estados Unidos, que presentó su primer proyecto sobre realidad aumentada hace dos décadas, llamado

Karma: un dispositivo para arreglar máquinas complejas sobreimprimiendo el manual del equipo sobre motores y perillas, y que ha creado varios equipos más, incluyendo herramientas para visualizar hallazgos arqueológicos. (Sametband, 2010). En la Universidad Politécnica de Cataluña ha usado este método para que los estudiantes de la Escuela de Arquitectura visualicen sus proyectos de diseño urbano directamente en el espacio para el que fueron proyectados. Este proyecto fue pionero en el uso de RA en la representación de proyectos de arquitectura. El grupo de investigación que realizó este proyecto diseñó los marcadores para que fueran visualizados por los estudiantes desde sus tabletas digitales y teléfonos inteligentes (Sánchez, Redondo y Fonseca, 2012). Desde el 2013 la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia viene explorando el potencial de nuevas herramientas para el desarrollo de recursos educativos complementarios, entre las cuales se encuentra la realidad aumentada. También han adicionado códigos QR a los libros convencionales de álgebra y trigonometría, eso fue uno de los primeros pasos que dio la Institución para aumentar la información ofrecida a los estudiantes de la Universidad. En 2014 presentó un proyecto de exploración de software que gestionara el proceso de superposición a través de unas cartonglass o gafas de cartón, que fueron realizadas manualmente por los estudiantes y permitían visualizar los símbolos y espacios característicos de la Universidad en formato 3D (UDEA, 2017). Cabero, Barroso y Obrador (2016) manifiestan que la universidad de Sevilla, aplico el uso de la realidad aumentada en los estudiantes que cursaban la asignatura de Anatomía y embriología humana. Los resultados obtenidos en resumen fueron positivos durante el proceso de aprendizaje. El colegio Nacional Universitario de Vélez, en el área de ética y valores, implemento el uso de la realidad aumentada como un apoyo tecnológico, orientado a los pedagógico que les permitió motivar a sus estudiantes de sexto grado, mejorando significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lograron solucionar el problema de concentración y falta de interés en el área de ética y valores y que le proporcionó al docente un recurso para planificar y desarrollar procesos de enseñanza, buscando aumentar la posibilidad de éxito en el logro de los objetivos. (Ramos, 2017)

La realidad aumentada nos ofrece una nueva manera de mejorar la forma en que algunos docentes estamos enseñando, pero también una nueva forma de aprendizaje mucho más significativo para los estudiantes. Estas experiencias que han tenido varias instituciones educativas, han arrojado resultados muy positivos desde cualquier perspectiva

1. CAPITULO: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

El sistema educativo en Colombia se ha venido reformando a través del tiempo en aras de proporcionar a los estudiantes una mejor calidad en la educación. Ramos (2017) plantea que el uso de las TIC's, como uno de los mecanismos más usados como herramienta de aprendizaje didáctico e interactivo. Gracias a esto, se ha logrado transformar la educación, avanzando en pro del desarrollo de la sociedad y estableciéndose como el futuro de las enseñanzas en las aulas de clases físicas y virtuales. Aprovechando estas ventajas que ofrece las TIC, varias instituciones en el mundo han desarrollado un nuevo sistema de enseñanza aplicando tecnología que permite enriquecer la realidad. A este sistema se le ha llamado realidad aumentada la cual se está convirtiendo en una tecnología emergente con grandes posibilidades para la educación. Cabero (1994) nos explica que la calidad de la información captada dependerá de la calidad informativa de un mensaje. La realidad aumentada es una tecnología que permite la combinación de información física con información digital en tiempo real, permitiendo a sus usuarios visualizar información adicional a través de un dispositivo lector de imágenes como las cámaras de los computadores, teléfono celular o Tablet. Con la realidad aumentada se ha logrado que los profesores dispongan de una gran herramienta pedagógica y académica para motivar a sus estudiantes (Morales, Benítez, Silva, Altamirano y Mendoza, 2015). La motivación es considerada una variable determinante para que la persona realice una acción o conducta. Cabero, Fernández y Marín (2017) se refieren a la motivación como una magnitud y dirección del comportamiento.

La Universidad del Magdalena ha venido realizando la enseñanza de Magnetismo a los estudiantes de Ingeniería Electrónica con el método tradicional. Sin embargo, estos estudiantes han enfocado su aprendizaje basado en la memorización de fórmulas sin poder comprender completamente la importancia de algunos conceptos del Magnetismo para la solución de problemas o cálculos que en semestres más avanzado necesitaran dominar. Estas dificultades de aprendizaje de algunos conceptos teóricos pueden estar relacionadas con la falta de estímulo en sus memorias. Es bien sabido que los procesos pedagógicos se benefician cuando el estudiante tiene vivencias cercanas a su objeto de estudio. La Realidad Aumentada puede proporcionar este acercamiento causando un mayor impacto en el estudiante al enriquecer la realidad permitiendo que este amplíe sus sentidos durante el aprendizaje de los conceptos teórico-prácticos del magnetismo. Esto es posible al integrar en su aprendizaje la visualización de elementos invisibles como lo es el flujo magnético y el comportamiento del campo magnético en ejercicios o simulaciones seguras, proporcionando un nuevo ambiente creado en el aula de clases con Realidad Aumentada. Este tipo de simulaciones pueden relacionar las leyes magnéticas y cálculos convirtiendo estos aprendizajes en un sistema didáctico que resulta mucho más efectivo y motivador en el proceso de aprendizaje. Los

estudiantes vivirán una experiencia de formación interactiva y contextualizada permitiendo una mejor asimilación de la información garantizando un aprendizaje **significativo potencializando su** comprensión en el tema del Magnetismo.

1.1 IMPACTOS ESPERADOS

Realizando el análisis de los datos, se obtendrán resultados con los que podremos rechazar o ~~validar~~ la hipótesis planteada en este proyecto de investigación.

Se espera que la aplicación de la Realidad Aumentada en las clases se espera que el aprendizaje significativo aumente en los estudiantes de Ingeniería Electrónica. Díaz, Harari y Harari (2016) ven a la Realidad Aumentada como un recurso pedagógico que les permitirá a los estudiantes un crecimiento personal y académico. Fabregat (2012) piensa que los dispositivos móviles combinan herramientas y servicios a los que se le puede acceder en cualquier momento y lugar.

Con el uso de las guías interactivas se pretende que los estudiantes tengan mejores resultados académicos al contar con un sistema tecnológico de fácil acceso a la información dentro y fuera del aula de clases en sus tiempos libres y/o reuniones grupales pudiendo acceder a la temática de la clase con solo señalar los marcadores con sus Smartphone. También el docente se convertirá en un orientador del curso, mientras los estudiantes avanzan en los contenidos diseñados en el plan de estudio.

2 CAPITULO: MARCO REFERENCIAL

La historia de la realidad aumentada se remonta a los años 1957 cuando Morton Heilig que era un realizador de cine, construye una maquina a la que llamó Sensorama, esa podía proyectar imágenes en 3D acompañándolo de un sonido envolvente y un asiento que vibraba. En 1968 Ivan Shuterland creó un dispositivo similar a un casco llamado Head-Mounted Display (HMD) con el que conseguía tener una experiencia de inmersión simulando las tres dimensiones (Zhou, Duh, y Billinghamurst, 2010). Con este casco se podía superponer imágenes computarizadas sobre la visión del usuario. Bejarano (2014) explica que el termino realidad aumentada aparece en los años 90, acuñado por el investigador Boeing Tom Caudell, que estaba implicado en los desarrollos que la compañía realizaba para mejorar sus procesos de fabricación, donde se usaba un software para desplegar los planos de cableado sobre las piezas producidas. En 1997, Azuma establece un esquema estructurado sobre las características de los entornos de la Realidad Aumentada (Alvarado y Román 2013). En el 2012 Google anuncia el desarrollo de un proyecto que llamaron Project Glass. Este consistía en aplicaciones prácticas y sus famosas Google Glass, las cuales eran muy potentes para el campo del ocio como para soluciones profesionales (Pastor 2017). En el 2016 Microsoft lanza unas gafas de realidad aumentada a las que llamaron Las HoloLens, la ventaja de estas nuevas gafas es que permite interactuar con objetos virtuales que están en el campo de visión (BBC mundo). Esta tecnología es conocida como realidad mixta.

En la actualidad vemos una gran variedad de áreas en los que se ha implementado la realidad aumentada para la enseñanza de Ingenierías, medicina, arquitectura, algebra y trigonometría, ética y valores, entre otros más.

2.1 ENFOQUE TEÓRICO

Para comprender el objetivo de esta investigación es necesario comprender algunos conceptos importantes de la didáctica y sus componetes, pero tambien entender que es la Realidad Aumentada, cuales son sus elementos para el funcionamiento. Es por esto que se hace necesario las siguientes definiciones:

2.1.1 Didáctica: La Didáctica según Mestre, Fuentes y Alvarez (2004), se define como aquel proceso que, del modo más sistematizado, se dirige a la formación integral de las nuevas generaciones en el que el estudiante se instruye y educa, es decir, desarrolla tanto su pensamiento como sus sentimientos. Los componentes didácticos son: el docente, el estudiante, el contexto, el currículo, las estrategias, la evaluación, el objetivo y competencias

2.1.2 Realidad Aumentada: Se define a la realidad aumentada como la integración de objetos virtuales y se menciona que su nacimiento fue en los años setenta, con inventos como el “Sensorama” y el “head-mounted Display”, los cuales dieron entrada a las primeras publicaciones sobre el tema y la inversión de las compañías en investigación e impulsar el surgimiento de los ahora Smartphone, los cuales actualmente son el soporte más popular para la AR (Arroyo, 2011).

Los elementos necesarios para el funcionamiento de la Realidad Aumentada son: el smartphone, la Cámara, la pantalla, los activadores y los marcadores. También es necesario comprender que la Realidad Aumentada posee diferentes niveles de acuerdo a lo que queremos utilizar. Es por esta razón que es necesario definir que son los niveles de la Realidad Aumentada y cuantos hay:

2.2 NIVELES DE REALIDAD AUMENTADA

Existen varios niveles de RA dependiendo del tipo de dispositivos utilizados y de qué contenidos llevan. Se trata de presentar imágenes o contenidos en 3d sobre entornos reales. Para ello de nuevo convergen varias tecnologías, la fotografía, el uso de la red, el modelado y animación de figuras en 3D, la creación de video, y el posicionamiento GPS; son los denominados “niveles de la RA” que fueron definidos por Lens-Fitzgerald (2009) en cuatro niveles (de 0 a 3) y que retoma Prendes (2015):

Nivel 0: Las aplicaciones proporcionan información de mundo físico mediante un hiperenlace, códigos de barras o códigos QR que actúan como lanzadores (triggers). La información aparece en nuestro dispositivo como texto, una página Web, video u otro Formato.

Nivel 1: Las aplicaciones usan marcadores para el reconocimiento de patrones 2D, dibujos o incluso una fotografía.

Nivel 2: Se sustituyen el uso de marcadores por el GPS y la brújula de los dispositivos móviles. Superponen el contenido de RA sobre “puntos de interés” sobre lo que vemos a través del dispositivo.

Nivel 3: Estaría representado por dispositivos como las gafas de RA, la información sobre la realidad esta contextualizada, es inmersiva y personal.

CAPITULO 3: METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

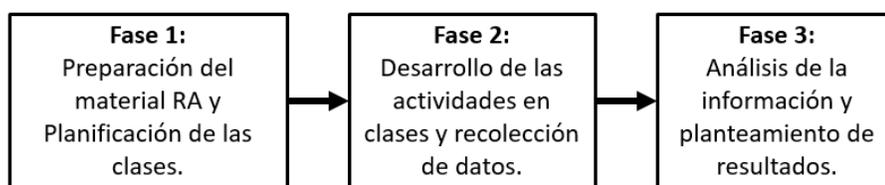
Esta investigación se instala en el paradigma cuantitativo y se corresponde con los estudios cuasi-experimentales. Los estudios cuasi-experimentales, consisten en la manipulación de una variable independiente para observar su efecto sobre otra variable dependiente. De manera particular se pretende determinar los efectos de una estrategia didáctica basada en realidad aumentada para la enseñanza del magnetismo en los estudiantes del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad del Magdalena.

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Los estudios cuasi-experimentales, como lo definen Hernández, Fernández, y Baptista (2014), consisten en la manipulación de una variable independiente para observar su efecto sobre otra variable dependiente.

El proceso de la presente investigación se divide en 3 fases. A continuación, veremos la figura 1 en la que se esquematiza las fases del proceso de la investigación:

Figura 1. Esquema del desarrollo de la investigación.



Fuente 1. Diseño propio.

Fase 1: Preparación del material RA y planificación de las clases.

Realizar los diseños 3D enfocados en el magnetismo.

Desarrollar la aplicación móvil con la que se podrá ver las animaciones en los teléfonos.

Planificar las clases con los temas en los que se implementara la estrategia basada en realidad aumentada.

Fase 2: Desarrollo de las actividades en clases y recolección de datos.

Aplicación del cuestionario pre-test a todos los estudiantes de la clase de Magnetismo.

Dividir a los estudiantes en dos grupos uno de control que recibirá clases con el método tradicional y otro experimental que recibirá las clases aplicando la estrategia didáctica basada en realidad aumentada.

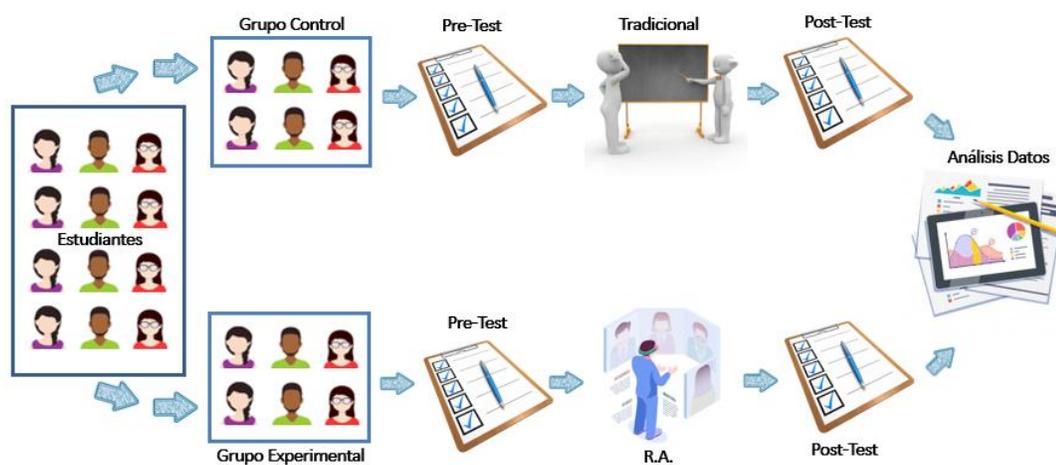
Enseñar al grupo experimental el funcionamiento de la realidad aumentada, el uso de aplicación y marcadores que se desarrollaran en clase.

Desarrollar las clases aplicando la realidad aumentada.

Aplicación del cuestionario post-test a los estudiantes del grupo de control y experimental que asistieron a la clase de Magnetismo desarrolladas con realidad aumentada.

Para una mejor comprensión de la fase 2 podemos ver el siguiente esquema donde se puede observar todo el desarrollo de este proceso de la investigación:

Figura 2. Esquema del desarrollo de la Fase 2 de la investigación.



Fuente 2. Diseño propio.

Fase 3: Análisis de la información y planteamiento de resultados.

Realizar el análisis de la información recolectada en los cuestionarios.

Plantear los resultados de la investigación.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Esta investigación se llevará a cabo con los estudiantes de tercer semestre de Ingeniería Electrónica de la universidad de la Magdalena. Se trabajará con grupos intactos durante el desarrollo del curso de Electricidad y Magnetismo en las clases de Magnetismo de acuerdo a lo fijado en el Microdiseño del curso.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los instrumentos a utilizar por tratarse de una investigación cuantitativa serán los cuestionarios con preguntas cerradas aplicando un Pretest y un Posttest. Durante el desarrollo de las actividades de las clases con la implementación de la Realidad Aumentada será necesario trabajar con unas guías que ayudaran a realizar las actividades.

Diseño de secuencias didácticas: Obedecen a un conjunto de actividades organizadas y sistemáticas que pretenden desarrollar y resolver un problema científico a nivel curricular en el contexto de aula de clases. (Couso, 2011; Merino, Pino, Meyer, Garrido, & Gallardo, 2015)

3.5 TÉCNICA DE ANALISIS DE DATOS

Al iniciar la ejecución de esta investigación, se realizará un Pre-test a los grupos control y experimental con el que se determinará el conocimiento del Magnetismo de los estudiantes de Ingeniería Electrónica. Usando el programa SPSS v23 realizaremos un análisis estadístico con el que verificaremos la media de ambos grupos para determinar que no tengan una diferencia significativa en sus conocimientos de Magnetismo antes de iniciar los procesos de enseñanza. Posteriormente al desarrollo de las clases tradicionales en el grupo de control y a las clases con Realidad Aumentada del grupo experimental, se realizará un Post-test con el que vamos a valorar los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. Para lograr esto, los datos también serán suministrados en el programa SPSS v23 con el que aplicaremos la prueba paramétrica llamada Prueba t. Esta prueba nos permitirá conocer los estadísticos de ambos grupos y el nivel de significancia. Para esta investigación el nivel de significancia será de 0.05 lo definirá que la investigación tenga un 95% (0.95) de seguridad para generalizar y solo un 5% (0.05) de error.

La decisión estadística dependerá de los resultados que se obtengan en el nivel de significancia arrojados en la Prueba t . Es decir:

Si $p < 0,05$ la confiabilidad es mayor al 95% con lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_a .

Si $p > 0,05$ la confiabilidad es menor al 95% con lo que se acepta la H_0 y se rechaza la H_a .

DISCUSIÓN

La revisión bibliográfica sobre la enseñanza a través del uso de la Realidad Aumentada como método didáctico, nos puede aproximar a la idea de lo que vamos a obtener como resultado de este proyecto de investigación. Según la hipótesis alternativa que planteamos, los efectos serán beneficiosos para los estudiantes al adquirir nuevos conocimientos con un método diferente que les permitirá vivir experiencias de aprendizaje muy cercana al área de estudio que les resultará en un aprendizaje mucho más significativos.

Este resultado tendría una relación con lo que sostiene Sanchez, Redondo, y Fonseca (2012); Morales, Benítez, Silva, Altamira y Mendoza (2015); Cabero, Barroso, y Obrador, (2016) y Ramos (2017) quienes señalan la Realidad Aumentada en los procesos de enseñanza y aprendizaje es una herramienta pedagógica que permite mejorar el desempeño académico de los estudiantes dándoles un nuevo estilo de aprendizaje. Esto se debe a que los estudiantes adquieren una nueva experiencia de aprendizaje de una forma divertida donde al docente se le facilita el proceso de enseñanza

Sin embargo, en este proyecto no se referirá sobre los beneficios o afectaciones que tendrán los docentes en proceso de enseñanza y solamente se enfocara en los efectos sobre la enseñanza del magnetismo en que tendría una estrategia didáctica sobre los estudiantes con el uso de la Realidad Aumentada.

CONCLUSIONES

Esta investigación determinará que si bien la Realidad Aumentada contribuye a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería electrónica de la Universidad del Magdalena en el área del Magnetismo. Para esto es imprescindible conocer el desempeño que los estudiantes a partir una enseñanza tradicional y de la implementación de una estrategia didáctica basada en Realidad Aumentada. Esto nos permitirá analizar los efectos que tiene la Realidad Aumentada en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Permitiendo comprobar o desechar la hipótesis planteada. De ser comprobada la hipótesis alternativa, la Universidad del Magdalena podrá tener un referente de los efectos beneficiosos de la Realidad Aumentada con usos educativos. Con el que podrá contar para la solución de problemas de aprendizaje en sus estudiantes en otras áreas de formación.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, J., & Roman, C. (2013). Perspectivas de la realidad aumentada y su uso en procesos comunicativos. *Revista de Investigaciones*, 2(1), 76-88.

Alvarez, A., Castillo, M., & Espinoza, E. (2017). Realidad Aumentada como apoyo a la formación de Ingenieros Industriales. *Formación Universitaria*, 10 (2), 31-42.

Arrollo, N. (2011). La realidad aumentada al alcance de todos: creando capas de datos geolocalizados. *Anuario ThinkEPI*, 269-271.

Barroso, J., Cabero, J., & Moreno, A. (2016). La utilización de objetos de aprendizaje en realidad aumentada. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 2(2), 77-83.

BBC Mundo. (2015). *Holo Lens, el dispositivo que permite crear y tocar hologramas en tu casa*. Recuperado de [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/01/150123 tecnologia holo lens micro soft interactivo amv](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/01/150123_tecnologia_holo_lens_micro_soft_interactivo_amv)

Bejarano, P. (2014). *El origen de la realidad aumentada*. Recuperado de <https://blogthinkbig.com/realidad-aumentada-origen>

Buitrago, R. (2015). Incidencia de la realidad aumentada sobre el estilo cognitivo: caso para el estudio de las matemáticas. *Revista Educación y Educadores*, 18 (1), 27-41.

Cabero, J. (1994). Nuevas tecnologías, comunicación y educación. *Comunicar* (3), 14-25.

Cabero, J., Barroso, J., & Obrador, M. (2016). Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la medicina. *Revista Educación Médica*, 203-208.

Cabero, J., Fernandez, B., & Marin, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumno universitario. *Revista Iberoamericana de Educacion a Distancia*, 167-185.

Castro, R. (2008). El software educativo en el entorno de los medios de enseñanza. *Ciencias Holguín*, XIV (3), 1-6.

Couso, D. (2011). Las secuencias didácticas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias: modelos para su diseño y validación. En A. C. Ros, *Didáctica de la física y la química*, (2), 57-84. Barcelona: Graó.

Diaz, J., Harari, V., & Harari, L. (2016). *Realidad aumentada en practicas educativas de indole social*. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53523/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fabregat, R. (2012). Combinando la realidad aumentada con las plataformas de e-learning adaptativas. *Revista Venezolana de Informacion, tecnologia y conocimiento*, 9(2), 69-78.

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodologia de la investigacion*. Mexico D.F.: McGrawHill.

Jamali, S., Shiratuddin, M., Wong, K., & Oskam, C. (2015). Utilising Mobile-Augmented Reality for Learning Human Anatomy. *revista Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (197), 659-668.

Kaufmann, H. (2003). *Collaborative Augmented Reality in Education*. Recuperado de <https://www.ims.tuwien.ac.at/publications/tuw-137414.pdf>

Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. *Revista TechTrends*, 56(2),13-21.

Lens-FitzGerald, M. (2009). *De Augmented Reality Hype Cycle*. Recuperado de https://www.marketingfacts.nl/berichten/20090428_de_augmented_reality_hype_cycle

Martin, M., & Brossy, G. (2017). La realidad aumentada aplicada al aprendizaje en personas con Síndrome de Down: un estudio exploratorio. *Revista Latina de Comunicación Social*, (72), 737-750.

Mestre, U., Fuentes, H., & Alvarez, I. (2004). Didactica como ciencia: Una necesidad de la educacion superior en nuestros tiempos. *Praxis Educativa*, (8), 18-23.

Merino, C., Pino, S., Meyer, E., Garrido, J., & Gallardo, F. (2015). *Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química*. Mexico: Educación química.

Morales, M., Benitez, C., Silvia, D., & Mendoza, H. (2015). Aplicacion movil para el aprendizaje del ingles utilizando realidad aumentada. *Revista Iberoamericana de produccion academica y gestion educativa*.

Pastor, J. (2017). *La guerra por ganar la realidad aumentada: Apple, Google y Microsoft combaten junto a Magic Leap*. Recuperado de <https://www.xataka.com/realidad-virtual-aumentada/la-guerra-por-ganar-la-realidad-aumentada>

Prendes, C. (2015). Realidad Aumentada y educacion: Analisis de experiencias practicas. *Revista de Medios y Educación*, (46)187-203.

Ramos, J. (2017). *Realidad aumentada como estrategia didactica*. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/9374>.

Sametband, R. (2010). *Realidad Aumentada*. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/1244785-realidad-aumentada>

Sanchez, A., Redondo, E., & Fonseca, D. (2012). Developing an augmented reality application in the framework of architecture degree. *UXeLATE '12 Proceedings of the 2012 ACM workshop on User experience in e-learning and augmented technologies in education*, 37-42.

Sanchez, E., & Martinez, E. (2010). *La concepción del aprendizaje según J. Bruner - Cine y educación*. Obtenido de http://educomunicacion.es/didactica/31_aprendizaje_bruner.htm.

Sanchez, J., & Toledo, P. (2017). Tecnologías convergentes para la enseñanza: Realidad Aumentada, BYOD, Flipped Classroom. *Revista de Educación a Distancia*, (55), 1-15.

UDEA. (2017). *Experiencias de la UdeA en realidad aumentada*. Recuperado de <http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/>

Zhou, F., Duh, H., & Billinghurst, M. (2008). Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR. *ISMAR '08 Proceedings of the 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality*, 193-202.