

La Realidad Aumentada como una Tecnología a Implementar en el Aula.

Juan José Caicedo Mancera¹

1. Licenciatura en Informática Educativa, Universidad Santo Tomás;
juanjosecaicedo@ustadistancia.edu.co

Resumen

En el ámbito escolar, los docentes utilizan como apoyo en el desarrollo de los temas, una serie de recursos educativos, con el fin de promover un aprendizaje un poco más significativo, y a su vez facilitar la enseñanza de los contenidos propuestos. Pero debido al constante cambio tecnológico, estos recursos posiblemente pueden pasar a un segundo plano, pues su estructura es en mayoría bidimensional, y su elaboración es con base a materiales comunes. Por lo tanto y debido al impacto tecnológico, no son tan llamativos y no generan el mismo interés que antes. Esto hace que el proceso educativo se convierta en algo monótono y poco interesante para los estudiantes; pues el utilizar repetitivamente estos recursos, hace que se sobre exploten y se normalicen a la vista de ellos.

La realidad aumentada, aplicada en la educación, puede ser una alternativa como recurso didáctico, pues es una tecnología emergente que brinda la posibilidad de interactuar directamente con el objeto de estudio, dado a que su funcionalidad permite un acercamiento más objetivo a la temática que se desee abordar. En consecuencia, dicha tecnología se adaptaría según el tema y asignatura específica. Esto permite que se tenga una experiencia de aprendizaje más significativa en el aula.

El presente artículo tiene como fin, desde la práctica pedagógica, desarrollar un bosquejo general de la RA, acercándose a ella, con el fin de conocer sus características, para ver su posible uso y funcionalidad, al ser utilizada en ámbitos educativos, por medio de un trabajo basado en los hallazgos de otras investigaciones y la experiencia alcanzada en la Institución San Bernardino I.E.D a través de la implementación de una estrategia relacionada con la realidad aumentada.

Palabras Clave: TIC, realidad aumentada, recurso educativo.

Introducción

El mundo actual se mueve a un ritmo acelerado, en donde la tecnología ocupa un espacio muy importante en la cotidianidad y desenvolvimiento humano; destacándose así en campos laborales, educativos, personales entre otros.

Una de las vertientes más significativas de la tecnología son las denominadas "TIC" comprendidas como: "Tecnologías de la información y comunicación" y se definen como:

El conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro; abarcan un abanico de soluciones muy amplio, que incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes (Sevilla et al., 2015, p.576).

Para definirla de una manera sencilla, las TIC son, aquella integración de las tecnologías de comunicación con la informática, que potencian de cierta forma los procesos comunicativos.

En cuanto a la educación, la aplicación de las TIC, ha tomado un papel fundamental en los ámbitos educativos y formativos, ya que el docente actual utiliza cada vez más frecuentemente estos recursos, para el desarrollo de algunas competencias. Por tal razón, y enfatizando en la experiencia que se tendría en el aula, las instituciones educativas, pueden ver favorable involucrarlas cada vez más en sus contextos y procesos, ya que se da la necesidad de contar con la posibilidad de obtener información por medios tecnológicos como la internet, dispositivos electrónicos entre otros, para la elaboración o planeación docente. Así como el proceso de las actividades o consultas que requieran los estudiantes para el desarrollo de los temas y de las competencias definidas. Esto ha generado una revolución en los métodos utilizados por los educadores para el poder impartir conocimiento, ya que a través de la orientación de las TIC, hacia las didácticas, se podrían potenciar y tecnificar algunos métodos para que dichas herramientas tecnológicas, aporten al proceso de formación en los planteles educativos.

A partir de esto, se comprende que existen múltiples herramientas didácticas tradicionales de gran valor; las cuales han sido enriquecidas a su vez mediante las TIC. Esto puede generar que se avance en la investigación, la capacitación y la actualización; facilitando el desarrollo de contenidos y temas educativos.

Esta tecnificación innovadora en los procesos educativos, pueden ser la clave para captar el interés y la participación activa de los educandos. Según Badilla y Sandoval (2015), "La situación actual es muy interesante, en general la tecnología avanza rápidamente en el sector de la educación y los estudiantes adoptan las innovaciones de forma intuitiva con nuevas habilidades cognitivas y flexibilidad para aprender" (pp. 47-48). Desde este punto de vista podemos entender que el integrar la tecnología en los espacios de clase, puede ser beneficioso para que el desarrollo temático en determinada aula sea más significativo y dinámico.

La utilización de tecnologías basadas en realidad aumentada (de ahora en adelante RA), puede ser una gran herramienta TIC a involucrar en las actividades y procesos formativos, como un recurso que podría generar un aprendizaje más significativo y gratificante en el aula.

En relación al ámbito educativo, la RA es una gran aliada para crear una interconexión entre la realidad natural y lo virtual. Según Maquilón et al. (2017) "El término realidad aumentada, abreviado RA, comprende la ampliación artificial de la percepción de la realidad, por medio de información virtual" (p.185) interconexión, la cual se da en tiempo real, permitiendo una experiencia más cercana para el usuario.

La RA ayuda al estudiante a reforzar el aprendizaje y acercarse más al saber. "Además, al ser una dinámica diferente a lo que los alumnos suelen estar acostumbrados, hace que estos muestren más atención consiguiendo así ampliar sus conocimientos" (Cabero & Meneses, 2018, p. 29). Según lo anterior, se plantearía la RA como favorable para complementar las actividades, recursos y temas, pues ayudaría a obtener un aprendizaje más significativo, si se entiende que esta herramienta puede llegar a ser diferente y llamativa, debido a cómo esta permite proyectar e interactuar con la información.

Cabe destacar que para la utilización de la RA, se debe contar con dispositivos como: teléfonos inteligentes, tabletas o computadores, que permitan instalar software especializado en RA, ya sea de uso comercial o libre. Estos a su vez, permiten la utilización de elementos hardware, como la cámara para sobreponer objetos virtuales, y sea posible su visualización

a través de una pantalla. Por lo tanto, los dispositivos que se deseen utilizar, deben cumplir estas condiciones mínimas, para que sea posible dar un uso adecuado a dicho recurso.

Es importante conocer que la RA, también está presente en campos cotidianos como por ejemplo: el turismo, la arquitectura, el comercio, publicidad entre otros. Según Badilla y Sandoval (2015), “los elementos de RA son cada vez más comunes en la sociedad: publicidad, ingenierías, medicina y otras áreas del saber aprovechan sus potencialidades para hacer llegar el mensaje deseado” (p.47). Por lo anterior se considera, que así como ésta se utiliza en otros contextos, vale la pena explorar sus posibilidades como recurso educativo, ya que es viable que esté adquiriendo un mayor nivel de aceptación y aplicación en general en este ámbito.

Según Amaya y Santoyo (2017), “la realidad aumentada posee una capacidad de adaptación a cualquier espacio cotidiano y promete acercarse más a lo inimaginable y desconocido de nuestro entorno” (p.4). Por lo anterior, se puede entender la RA como una herramienta versátil, ya que se adapta según el contexto en que se desee utilizar. Se puede considerar involucrarla, incluso, desde los primeros grados de educación básica, hasta la educación superior. Para dicha aplicación se puede partir de ejercicios sencillos, que permitan el conocimiento, apropiación y manejo de éste recurso, acorde a las necesidades o avances que cada grado haya podido tener sobre esta herramienta.

El presente artículo tiene como finalidad, desarrollar un bosquejo general de la RA, sus características, usos y funcionalidad, así como su posible aporte a la práctica educativa. Esto con el fin de reconocerla y diferenciarla, para así plantearla como una alternativa que puede despertar el interés y generar expectativas en un ambiente de clase.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta experiencia se desarrolló a partir de la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo vincular a la práctica educativa, una experiencia de RA, dirigida a estudiantes del grado noveno, de la Institución San Bernardino I.E.D; incluyendo sus características, usos y funcionalidad?

Objetivo General

Desarrollar un bosquejo general de la RA, acercándose a ella, con el fin de conocer sus características, para ver su posible uso y funcionalidad, al ser utilizada en ámbitos educativos.

Objetivos Específicos:

- Determinar si la RA, era conocida por los estudiantes del grupo muestra, y si la habían utilizado anteriormente en actividades de clase, así como las expectativas que tenían sobre la misma.
- Reconocer las características y las múltiples posibilidades de la RA para analizar su posible inclusión en la práctica educativa.
- Analizar cómo es posible la inclusión de la RA mediante prácticas de clase.
- Percibir los alcances y aceptabilidad de la RA, dentro de un determinado grupo de estudiantes.

Marco de Referencia

¿Qué es la Realidad Aumentada?

Un primer concepto de RA, la define como: “una tecnología que superpone a una imagen real obtenida a través de una pantalla imágenes, modelos 3D u otro tipo de informaciones generados por ordenador” (Prendes, 2015, p.188).

Un segundo concepto, define esta tecnología como: “una nueva ventana a través de la cual se puede ver el mundo «enriquecido»” (Fundación Telefónica, 2011, pp. 1-3).

Una tercera definición de RA es, que se concibe como:

La combinación de información digital e información física en tiempo real a través de diferentes dispositivos tecnológicos; es decir, consiste en utilizar un conjunto de dispositivos tecnológicos que añaden información virtual a la información física, por tanto implica añadir una parte sintética virtual a lo real (Cabero & Barroso, 2016, p.49).

Una cuarta concepción define la RA, así: “la realidad aumentada permite la combinación del entorno físico y real con información del entorno virtual, esto con el fin de modificar la percepción física del usuario” (Rigueros, 2017, p.258).

A partir de las concepciones de los anteriores autores, se observa que estos coinciden de una u otra manera con sus apreciaciones, valoraciones y caracterización de la RA. Se puede llegar a entender la RA, como una tecnología en la cual se logra combinación de la realidad natural con la virtualidad, a partir de la utilización de software y dispositivos, que por medio de sus elementos de hardware, potencia y agrega más información al entorno natural. Así, de este modo y como su nombre lo indica, la RA, consiste en aumentar o sobreponer a la realidad natural, elementos virtuales, los cuales se añaden coherentemente como capas de información adicional, para mejorar la experiencia y la percepción, acorde a la necesidad o contexto que se desee utilizar.

Tipos de RA

Por lo general este tipo de herramientas TIC, poseen características que nacen a partir de las necesidades y expectativas de los usuarios, según el contexto y perspectivas que se buscan; así mismo surgen las alternativas y posibilidades que la herramienta brinda.

Por lo anterior, en el caso de la RA, se han propuesto o creado diferentes tipos de la misma, con el fin de cubrir las necesidades y objetivos de uso, y según el contexto en que se desee utilizar.

A continuación, se exponen los tipos de RA con la concepción de Badilla y Sandoval (2015) “La RA se puede presentar de dos formas: reconociendo una imagen marcador o mediante un punto de localización geográfica, por eso al señalar que se requiere un marcador se brindan las dos opciones” (p. 43). Siendo estas dos, posiblemente, las de uso más frecuente por los usuarios.

Vale la pena aclarar, que en la actualidad se habla de otro tipo adicional de RA, como lo es, la basada en el reconocimiento de imágenes; que se vale del entorno para sobreponer objetos virtuales.

Complementando lo anterior, y en el contexto de estos tipos de realidad aumentada, se definen algunos de los más conocidos en la actualidad, que son los siguientes:

Realidad Aumentada Basada Patrones o Marcadores

Se comprende por marcador de RA, una imagen bidimensional en blanco y negro, que por su estructura sencilla, es interpretada por un dispositivo que utiliza la RA. De esta manera funcionan como punto de referencia para sobreponer los objetos virtuales en el entorno real. Rigueros (2017) “utiliza marcadores, los cuales pueden ser símbolos o imágenes que se sobreponen cuando un *software* específico los reconoce” (p.260) siendo estos escaneados desde el dispositivo, por medio de la cámara para poder ser visualizados y sobre puestos en la pantalla.

Realidad Aumentada Basada en Reconocimiento de Imágenes

Esta realidad reconoce las imágenes del entorno, para poder sobreponer los elementos virtuales asignados. Rigueros (2017) “utiliza imágenes del entorno como elementos activadores para colocar contenido virtual sobre ellas” (p. 260). Es así; como cámara con la aplicación de RA, reconoce los espacios de un entorno como por ejemplo “una alcoba”, para sobreponer un objeto virtual que podría ser un diseño tridimensional de una mesa. La posiciona en el espacio, reconociendo áreas como el piso, pared, o ángulos, para sobreponerse a la realidad correctamente.

Realidad Aumentada Basada en Geo-Localización

Este tipo de RA, utiliza la geo-localización o GPS, (Sistema global de posicionamiento), como comúnmente se conoce, para sobreponer el objeto virtual.

“En este tipo de RA se ubica un punto de interés y se visualizan en la pantalla del dispositivo” (Rigueros, 2017, p. 260). Este sistema también se vale de otros sensores, como la brújula o acelerómetro de los dispositivos, para funcionar adecuadamente.

Elementos Necesarios para Obtener un Proceso Funcional de RA

Para que la realidad aumentada sea posible, se necesita la disposición de los siguientes elementos:

1. Dispositivo con cámara como por ejemplo: teléfono inteligente, tableta o computadora.
2. Un software o aplicación especializada en RA, instalada en alguno de los dispositivos mencionados anteriormente.
3. Un código enlazado con la aplicación de RA, como por ejemplo una imagen, marcador o también por medio de geolocalización, o de reconocimiento de espacio, según el tipo de RA que se va manipular.

Es pertinente conocer que el marcador utilizado para la RA, ha estado en continuo avance. Según Badilla y Sandoval (2015) “Con el avance de la tecnología, estos marcadores han evolucionado, así de ser simples formas geométricas en blanco y negro a imágenes con más detalle y color” (p.44). Esto propone a la RA, como una tecnología en constante evolución, ya que en la actualidad es posible, por ejemplo, que una fotografía (comprendida como una imagen con mayores detalles), sea utilizada como marcador de RA.

¿Cómo Utilizar la RA?

Para que sea posible la utilización de este recurso, debe existir una secuencia ordenada de pasos a seguir, sin los cuales no sería posible obtener el funcionamiento adecuado de la herramienta.

Este proceso se hace posible de la siguiente manera:

1. La aplicación o software de RA, se instala previamente en el dispositivo físico.
2. Luego se inicia la aplicación de RA, la cual permite el uso de hardware, como cámara y pantalla. En la pantalla se proyecta la visión de la cámara, y la aplicación sobrepone al marcador visto desde la cámara. El objeto de la RA, enriquece la realidad natural, con capas de información adicional. Esto depende también del tipo de RA, ya que si fuera por ejemplo, realidad aumentada basada en geo-localización, las capas de información no se sobrepondrían en un determinado marcador, si no en la ubicación geográfica designada.
3. De esta manera el objeto virtual que está asignado al marcador, aparecerá sobrepuesto en tiempo real, sobre este mismo y a su vez en la realidad natural como tal.

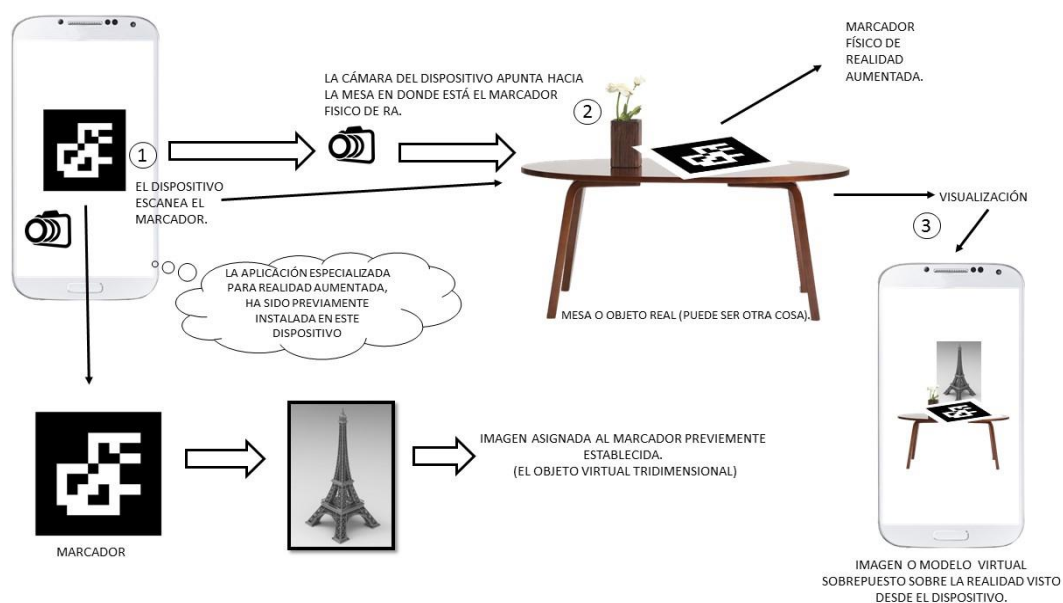
Veamos otra descripción de este proceso según los siguientes autores, Badilla y Sandoval (2015):

El proceso de RA por medio de un marcador o a partir de una imagen comienza por una cámara que muestra una señal de video en tiempo real, la señal es digitalizada e interpretada por el programa que, a su vez, identifica el marcador y lo asocia con el contenido digital asignado a él y, finalmente, el contenido digital es reproducido dentro del marco de la señal de video a través de la pantalla del dispositivo o el monitor de la computadora (Badilla & Sandoval, 2015, p.43).

Así se podría ver este proceso, ver Figura 1.

Figura 1.

¿Cómo funciona la RA?

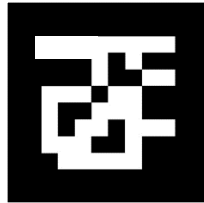


Nota: La imagen anterior muestra el proceso de funcionamiento de la RA. Elaboración propia.

Partiendo de la imagen anterior, se considera importante aclarar que un marcador de RA, puede ser un código bidimensional o una imagen que tiene asignado un elemento virtual, siendo el más conocido, el “marcador fiducial” al cual hace referencia a la imagen (Ejemplo ver figura 2). Se caracteriza por ser diseñado a manera formas geométricas en blanco y negro. Por su diseño, permite ser fácilmente reconocido por un dispositivo, ya que es más fácil de asociar en un aplicativo de RA, por sus figuras definidas, más compresibles para dicho software.

Figura 2.

Marcador fiducial de RA



Nota: Marcador que escanea el dispositivo a través de la cámara. Elaboración propia.

Características de la RA

La RA tiene unas características muy particulares: “la integración coherente en tiempo real de objetos virtuales, su interacción, la combinación de información virtual de diferente tipología (texto, URL, vídeo, audio y objetos en 3D) y la posibilidad de alterar o enriquecer la realidad física” (Cabero & García, 2016). A partir de lo anterior, se denotan las grandes cualidades de esta herramienta tecnológica, dado a que sus características brindan el escenario propicio para innovar en determinado proceso, lo que podría resultar beneficioso para las escuelas, ya que hace más atractiva, cierta dinámica, con la potenciación de la realidad natural.

Otra característica que ofrece es la interactividad a través de sus imágenes tridimensionales, permitiendo enriquecer los materiales de texto plano con información adicional; el nivel de interacción dependerá de la complejidad de la tecnología incorporada y del usuario objetivo para el que esté diseñada (Quezada Sarmiento, et al., 2020 p. 81).

Para especificar un poco más las características de esta herramienta, se puede afirmar que funciona en tiempo real, no hay lapsos de espera, y además permite la interactividad del usuario con estas tecnologías de manera creativa y dinámica; tiene carácter multimedia, y le agrega a la realidad natural atributos especiales, pues inserta la información que sea requerida por parte del usuario, permitiendo que la interacción de las personas con esta tecnología sea más cercana.

RA y su Aplicación en Ámbitos Educativos.

Según Flores et al., (2010), “La realidad aumentada ofrece infinidad de nuevas posibilidades de interacción, que hacen que esté presente en muchos y varios ámbitos, como son la arquitectura, el entretenimiento, la educación, el arte, la medicina o las comunidades virtuales” (p. [5]), de tal manera que la educación no es un campo aislado de esta tecnología, pues como se ve, ya había considerado su uso en la formación académica.

Por ende se puede proponer como recurso didáctico; es decir para la enseñanza. Según, Fracchia et al.(2015) menciona que “La riqueza de información disponible incide en la

motivación del aprendizaje, dando la posibilidad de ser integrado de forma transparente al resto de los recursos TIC utilizados generalmente en una propuesta educativa". (p. 8). Por lo cual puede resultar muy útil e interesante para los procesos de enseñanza.

También se considera que la RA, además de ser un recurso adecuado, ayuda a los procesos fundamentales de enseñanza y aprendizaje, como pueden ser la atención, concentración y aprendizaje a largo plazo. Si se involucra como herramienta educativa, Fracchia et al., (2015), menciona que la:

RA proporciona valiosas herramientas que pueden permitir reforzar el aprendizaje e incrementar la motivación de los alumnos. Estas herramientas utilizan las aplicaciones 3D para enriquecer la metodología explicativa colaborando en el entendimiento de los conceptos y logrando un mejor ámbito para la práctica y la experimentación (p. 8).

Diversos autores, de los cuales se contará su experiencia a continuación, han podido demostrar que las posibilidades que brinda este recurso, son amplias y valiosas, cuando se utiliza o implementa en la educación:

- En la Universidad Nacional de Comahue, Argentina en su campo de experimentación de básica primaria - Colegio don Bosco de Neuquén, (Fracchia, et al., 2015), introdujeron la RA dentro del campo de ciencias naturales.
Se analizó que los niños ven poco atractivo los recursos didácticos tradicionales; como imágenes de libros, láminas, figuras planas y bidimensionales, con las cuales se había estado llevando a cabo los procesos de esta asignatura. Ellos suponían que al involucrar la RA en esas clases, como un recurso tecnológico educativo, lograrían captar mayor interés, atención y participación de los estudiantes para así mismo mejorar el aprendizaje.

La finalidad de dicha actividad consistía fundamentalmente en implementar múltiples herramientas de realidad aumentada como: BuildAr, Anatomy 4D, ARtoolkit, entre otras. La implementación arrojó resultados positivos, que se demostraron posteriormente, mediante encuestas y preguntas personalizadas a los estudiantes; quienes manifestaban con sus palabras algunas expresiones como: divertido, fácil, se puede ver mejor el funcionamiento de los órganos.

- Otra de las experiencias gratificantes y significativas que se puede destacar, es la de los autores Toledo & Sánchez (2017), quienes realizaron una aplicación en un colegio de la provincia de Sevilla (España) a 46 alumnos de dos aulas. Los autores partieron de la convicción, de que la RA, permite mejorar la concentración, la calidad de la enseñanza y el aprendizaje entre otros.

Dicha experiencia se desarrolló durante cinco semanas, concretamente en los contenidos secuenciales de la asignatura de ciencias sociales; más específicamente el tema: "Mecanismos y estructuras". La aplicación de la RA consistió en un diseño experimental de herramientas, mediante la aplicación de instrumentos cualitativos y cuantitativos, que permitieron comprobar que en verdad el utilizar la RA en el contexto educativo, mejoró aspectos tales como: calificaciones, aprendizaje significativo y el rendimiento de los educandos.

La aplicación de la actividad se realizó a nivel experimental, donde los dos grupos desarrollaron las mismas temáticas y contenidos secuenciales, aplicando a cada grupo una estrategia diferente: mientras a uno de los grupos se les impartían las

clases con las metodologías tradicionales, al otro grupo se le desarrollaban a la par los mismos temas y secuencias, pero con la utilización de RA como recurso educativo.

Teniendo en cuenta que se utilizó un instrumento antes del desarrollo de la experiencia (Pre-test) y otro después del mismo (Pos-test), se pudo determinar que el grupo que utilizó la metodología tradicional para el desarrollo del tema de sociales “Mecanismos y estructuras” durante cinco semanas, tuvo un rendimiento significativamente inferior, al grupo que tuvo el privilegio de desarrollar la misma temática en el mismo tiempo, pero con la utilización de la RA, notándose una marcada diferencia en la mejoría de las calificaciones, y de la percepción del conocimiento por parte de este grupo de estudiantes.

De manera anecdótica; un docente opinó que esta tecnología no se podía aplicar en algunas materias como matemáticas, educación física y español. Pero manifestó que le gustaría ser capacitado en la RA, en sus tiempo libres puesto que le llamo la atención la herramienta.

- La siguiente experiencia realizada en la Facultad de las Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla – España. Los investigadores (Cabero Almenara et al., 2016) aplicaron un proyecto que consistía en llevar la RA para las clases de medicina, en la Universidad, y en otras de dicho país. Creando el recurso con la herramienta Metaio Creator y Metaio SDK. El objetivo principal fue involucrar este recurso en las clases durante una sección limitada de tiempo.

Los estudiantes participantes en la experiencia fueron 50 (21 hombres y 29 mujeres), quienes cursaban la asignatura de anatomía humana; primer curso que fue impartido por el Departamento de Anatomía y Embriología Humana de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla. El instrumento utilizado para el análisis del TAM (Modelo de Aceptación Tecnológica), recoge información de las dimensiones: utilidad percibida (UP), facilidad de uso percibida (FUP), disfrute percibido (DP), actitud hacia el uso (AU) e intención de utilizarla (IU).

Se pudo constatar que los estudiantes mostraron alto grado de interés y expectativas con respecto a lo que se iría a desarrollar apoyado con RA. Se dedicó el tiempo necesario para las encuestas, desarrollo y diseño de las respectivas aplicaciones y herramientas con RA. Los estudiantes mostraron un interés por utilizar estas herramientas en su campo de estudio.

Según Cabero Almenara et al., (2016) las dimensiones entregadas por el TAM, veremos las cualidades de la RA en el ejercicio realizado:

- La percepción de facilidad de uso percibida de la RA afecta positiva y significativamente sobre la percepción de disfrute, la utilidad percibida y las actitudes que se tenga de la RA
- La utilidad percibida de uso de objetos de aprendizaje en RA afecta positivamente y significativamente respecto a la percepción de disfrute, en las intenciones de uso y en las actitudes que se tenga de la RA.
- La percepción de disfrute afecta positiva y significativamente hacia las actitudes y en las intenciones de uso de la RA.
- La actitud hacia el uso de la RA afecta positiva y significativamente en el uso que se haga de la misma. (pág. 206)

Se pudo observar claramente y definir mediante los cuestionarios, que aumentó la percepción en las dimensiones trabajadas de manera positiva y con una sensación de disfrute durante el desarrollo de las actividades.

Relacionando lo anterior con la presente investigación, se puede encontrar que el hecho de aplicar la RA, como en este caso en la clase de medicina, resulta ser valiosísimo y definitivamente, sí mejora la calidad de lo que se enseña y por ende de lo que se aprende.

- También vale la pena mencionar la aplicación que está siendo efectuada por el semillero de investigación GEMA, de la Universidad Católica de Pereira, conformado por Guillermo Adolfo Céspedes de los Ríos, Bryan Valencia Suárez y Santiago Santacruz Pareja. En la cual se busca por medio de un proyecto experimental, elaborar software especializado de RA, con el fin de descubrir las variables, para implementarlo en las clases de Geometría, de básica secundaria. Se avanzó con la primera etapa del proceso, en donde se obtuvieron resultados valiosos que demostraron que era factible continuar con las siguientes etapas, ya que consiste en una propuesta acertada para ver la parte tridimensional y los demás aspectos en la clase de geometría.

Se utilizaron cuatro técnicas para la recolección de datos a partir de la Investigación exploratoria y descriptiva. Las técnicas utilizadas fueron: el análisis documental, observación no participante directa, entrevista no directa semi-estructurada e investigación documental.

A partir de las técnicas mencionadas, y entendiendo el avance que se logró en el proyecto, se pudo evidenciar que la RA, sí permitió dinamizar los procesos de enseñanza - aprendizaje, y por ende el interés y participación de los estudiantes. El proyecto está en curso, pero los resultados hasta el momento son muy prometedores en relación con la utilización de RA en la educación.

Como se evidencia; en su mayoría las experiencias son positivas y han demostrado que al utilizar la RA como recurso educativo, se pueden lograr positivos resultados, dado a que las similitudes en función de la virtud que da la RA, es similar en cada una de las aplicaciones realizadas; lo cual hace comprender a esta herramienta como una posibilidad para mejorar los procesos educativos.

Metodología

Tipo de Investigación

El presente artículo se desarrolló a partir del tipo de investigación cuasiexperimental, ya que sus características principales, coinciden con este tipo de investigación en aspectos como que, no es del todo experimental, tampoco se tiene un control total sobre las variables, y en especial, que es la adecuada para ser utilizada para las investigaciones sociales y educativas. Según, Murillo (2011) "Se puede afirmar que los métodos cuasiexperimentales son los más adecuados para el ámbito educativo ya que se acepta la carencia de un control total de las variables, es decir, no se tiene un control experimental completo."(p. 25). En relación con el conocimiento sobre RA, se desarrolló de manera generalizada, atendiendo a la intención inicial de la actividad, analizando solo, los conceptos más cercanos y necesarios, que se requerían para el desarrollo de la experiencia, de tal

manera que se pudiesen aplicar posteriormente en un ejercicio concreto de clase. Se aplicó la RA en la actividad de clase, pero teniendo en cuenta que se estaba desarrollando de manera virtual, se atendió al manejo de la herramienta, a la participación y aceptabilidad de parte del grupo muestra, de tal manera que el proceso de esta experiencia fue guiado por este tipo de investigación.

Esta estrategia se apoyó en el método deductivo, pues este se caracteriza por ir de lo general a lo particular. En esta investigación se partió de una temática general y de la investigación, para llegar a determinar y caracterizar la RA como recurso factible para ser implementado en ámbitos educativos.

Población y Muestra

Se realizó una experiencia con estudiantes del Colegio San Bernardino IED, ubicado en la K89 C N° 79-51 sur, específicamente en la localidad séptima de la ciudad de Bogotá. La institución se caracteriza por tener estudiantes con estrato socioeconómico, uno, dos y tres.

Específicamente se trabajó con una muestra de 66 estudiantes de grado noveno, distribuidos en dos cursos “901 y 902” en la asignatura de tecnología e informática, seleccionados por el docente encargado de la asignatura, ya que este grado según malla curricular, resultaba adecuado, para ser parte del tema principal de la práctica educativa, por la posibilidad y facilidad del empalmar el tema que se desarrolló con la RA.

Categorías o Variables

La estrategia consistió en otorgar al grupo muestra, un conocimiento generalizado sobre RA (variable independiente), para aplicar esta, en sencillas actividades de clase (primera variable dependiente), y así mismo ver la reacción del grupo, y nivel de aceptabilidad, en un espacio de clase determinado (segunda variable dependiente).

Instrumentos

Para el desarrollo de la estrategia de aplicación de RA en el Colegio san Bernardino IED, se utilizaron los instrumentos relacionados a la figura 3, que se presenta a continuación.

Figura 3.

Instrumentos utilizados.

INSTRUMENTO	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN
Entrevista al profesor de la asignatura.	Conocer la temática a manejar, metodología y características de los grupos.	Se realizó un encuentro por medio de video llamada con el docente del área de tecnología e informática para conocer la temática que se estaba abordando en ese momento en la población muestra.
Encuesta diagnóstica sobre RA.	Determinar el nivel de conocimiento sobre la RA, dentro del grupo muestra y nivel de aplicación en las actividades de clase.	Se desarrolló una encuesta con preguntas abiertas y cerradas, para determinar el nivel de conocimiento y aplicación de la RA en esta institución.
Guías de clase.	Desarrollar la aplicación y refuerzo de temáticas y	Se desarrollaron guías de clase en diferentes fechas

	contenidos vistos durante el desarrollo de la estrategia implementada.	utilizando la plantilla institucional para afianzar el conocimiento sobre RA.
Presentaciones online y offline.	Explicar las temáticas con mayor claridad y objetividad por medio de presentaciones usando e incluyendo contenido multimedia.	Se desarrollaron presentaciones usando la herramienta Prezi y PowerPoint, incluyendo texto, video e imágenes, entre otros, con el fin de hacer más comprensibles las temáticas planteadas.
Manual instructivo.	Explicar paso a paso la utilización de las herramientas de RA, Scope (Aumentaty) y Animal 4D para que los educandos ingresaran adecuadamente a los recursos creados para esta estrategia.	Documento en formato PDF, con paso a paso guiado, para la orientación de los estudiantes, con el objetivo de que pudieran participar en los ejercicios de aplicación de RA.
Fichas con marcadores de RA.	Utilizar adecuadamente los marcadores de para permitir la ejecución y visualización adecuada del proceso de RA.	Se utilizaron fichas ya proporcionadas (Animal 4D) así como se desarrollaron fichas para uso en Scope (Aumentaty), se tenían en medio físico como en digital, teniendo en cuenta que son fundamentales para el proceso de la RA.
Teléfono inteligente.	Darle uso adecuado para RA, mediante la instalación y utilización de aplicaciones Scope (Aumentaty) y Animal 4D.	Por sus características en hardware y software permitió el uso de RA.
Computadora.	Facilitar la comunicación con los estudiantes y proyectar información.	Se utilizó la computadora para impartir las temáticas propias de la estrategia desarrollada.
Software de RA, Scope (Aumentaty) y Animal 4D.	Observar el funcionamiento de la RA en tiempo real, a partir de las cualidades de los programas mencionados.	Las aplicaciones se descargaron e instalaron en el teléfono inteligente y permitieron que los estudiantes se acercarán más a este recurso.
Encuesta final de RA.	Determinar el grado de aceptación de la RA al ser utilizada en una determinada asignatura.	Se desarrolló una encuesta con preguntas abiertas y cerradas, para determinar el nivel de aceptación de los estudiantes ante el recurso RA, al utilizarse en un ámbito de clase.

Nota: Tabla con los instrumentos utilizados en la experiencia. Elaboración propia.

Aclaración: los anteriores instrumentos descritos, se pueden observar en los anexos.

Procedimiento

Para el logro de los objetivos propuestos, se desarrollaron las siguientes etapas:

1. A partir de la práctica educativa que se debía realizar en la Universidad Santo Tomás, se propuso utilizar este espacio para implementar la estrategia relacionada con esta investigación. Para ello se dialogó con el docente de la asignatura, con el fin de conocer la temática que se estaba abordando en ese momento, en los cursos a su cargo.
2. Se realizó un diagnóstico mediante una encuesta, para determinar si se estaba utilizando la RA en las clases, y también para determinar si existía algún conocimiento sobre RA por parte de los estudiantes del grupo muestra.
3. Se establecieron las temáticas y actividades a desarrollar, de una manera secuencial, para el logro de la estrategia, organizando los espacios y tiempos para su ejecución, así como la manera en que se desarrollaría la misma. Esta se trabajó de manera virtual, por la emergencia generada a raíz de la pandemia del Covid-19.
A partir de la definición de las temáticas, y acorde con las mismas, se realizó el diseño de las guías de aprendizaje para los estudiantes. Estas tuvieron un proceso de verificación por parte de los encargados del mismo proceso. Adicional a esto se crearon, varios recursos de apoyo como: instructivos, guías, imágenes, presentaciones en PowerPoint y Prezi. (Ver anexos).
4. Se dio inicio a la ejecución de la estrategia.
5. Se realiza encuesta final con preguntas abiertas y cerradas, para determinar el nivel de aceptación de los estudiantes ante el recurso RA, al utilizarse en una determinada asignatura.

Resultados

Finalizada la aplicación de la estrategia en su totalidad, se pudieron observar los siguientes resultados:

1. Para el desarrollo de la primera fase de investigación, se diseñó una entrevista dirigida al docente a cargo de la asignatura, la cual arrojó como resultado que no existía un currículo formal establecido para el área de tecnología e informática, siendo necesario desarrollar de manera apropiada y articulada, la experiencia de RA, conforme con las actividades, temáticas y contenidos que se venían implementando por parte del profesor. Haciendo una revisión de los contenidos, se aprovechó que en el grupo muestra se estaba desarrollando el contenido multimedia, encontrando la factibilidad de involucrar la multimedia interactiva, y de ella desprender la RA, como un enlace de la misma. Así, comprobándose que la RA, no estaba involucrada en temáticas propuestas para estos grados.
2. Se realizó una encuesta diagnóstica con preguntas abiertas y cerradas, con el objetivo de conocer si los estudiantes del grupo muestra, tenían algún conocimiento de RA y si había sido utilizada anteriormente en alguna clase.
A continuación se mostrarán tanto las preguntas, como las respuestas de la mencionada encuesta, y sus resultados a nivel general. Esta se denominó: Encuesta sobre herramientas tecnológicas. Estructurada con preguntas abiertas y cerradas.

Pregunta 1: ¿En el colegio se han utilizado recursos tecnológicos para las clases?

En esta pregunta se observó que el 100%, sí han utilizado dichos recursos en las clases.

Pregunta 2: ¿Conoce alguna herramienta tecnológica que le llame la atención?

Los resultados arrojaron los siguientes porcentajes: 77,8%, respondieron que sí. Y el 22,2% de los encuestados, afirmaron que no conocían alguna herramienta tecnológica que les llamara la atención.

Pregunta 3: ¿Cuál de los siguientes recursos se han utilizado en el aula de clase?

En este apartado, se brindaron múltiples opciones, se mencionan con sus resultados a continuación: 33,3% presentaciones Prezi, 0% RA, 55,6% objetos virtuales de aprendizaje y 11,1% ninguno de los anteriores.

Pregunta 4: ¿Cuál de los recursos tecnológicos que se presentan a continuación le gustaría que fuera aplicado en su colegio?

Las respuestas fueron las siguientes: 11,1% foros, 11,1% infografías, 11,1% E-book, 0% blog y 66,7% RA.

Pregunta 5: ¿Considera que si se utilizaran recursos tecnológicos en las clases, usted aprendería mejor?

En esta pregunta se observó que el 100% de los encuestados, si están de acuerdo con la utilización frecuente de recursos tecnológicos en el aula.

Pregunta 6: Cuál de las siguientes herramientas tecnológicas; según su apreciación, considera que puede tener mayor impacto para mejorar la calidad de lo que el docente enseña.

Los resultados de esta pregunta fueron los siguientes: Con un 0% podcast, 77,8% RA, 11,1% blog y 11,1% foros.

Pregunta 7: ¿Algún docente de su colegio ha utilizado la realidad aumentada para enseñar sus temas de clase?

Resultando si con un 33,3% y 66,7% mencionan que no.

Pregunta 8: Considera que al implementar la realidad aumentada en las diferentes clases, esto las hace.

Los resultados a esta pregunta arrojaron: 88,9% más interesante, 0% menos interesante e igual con un 11,1%.

Pregunta 9: ¿Le gustaría que en las clases se utilizara la realidad aumentada en el desarrollo de los temas?

En esta pregunta se observó que el 100% de los encuestados, les gustaría utilizar la RA en el desarrollo de los temas.

Pregunta 10: ¿Considera que los docentes pueden mejorar la calidad de lo que enseñan si utilizaran la Realidad Aumentada para el desarrollo de sus clases?

En esta pregunta se observó que el 100% de los encuestados, consideran que si mejoraría la calidad de la enseñanza a través del uso de la RA.

Luego de aplicar esta primera encuesta diagnóstica a los estudiantes, se determinó que no se tenía conocimiento de la RA y que tampoco estaba siendo utilizada por los docentes en las asignaturas en dicha institución. También se identificó que esta nueva herramienta les generaba expectativa y que tenían interés en conocerla.

3. Según lo anterior, se establecieron temas y actividades, teniendo como premisa, él lograr el acoplamiento adecuado de la RA, para así determinar y dar a conocer las características y posibilidades de este recurso, de tal manera que se pudiese involucrar al final de la estrategia, incluyéndola en la práctica educativa, mediante una sencilla demostración, con posibilidad de interacción de los estudiantes.

Se presenta a continuación, el orden secuencial de las actividades y temas, que se definieron, según la siguiente propuesta curricular. (Ver figura 4).

Figura 4.

Tabla con secuencia didáctica.

No	TEMÁTICAS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
1	Encuentro 1: Multimedia Interactiva.	Diferenciar la multimedia interactiva y sus características para lograr un empalme adecuado con los temas anteriores y posteriores.	Se introdujo al tema por medio de preguntas. Luego se estableció un dialogo con los estudiantes sobre la interactividad y sus experiencias con la misma, para poder abordar ordenadamente el concepto de la multimedia interactiva. Se asignó una actividad extra clase para ser revisado en un próximo encuentro.
1.1	Encuentro 2: Retroalimentación.	Permitir la aclaración de dudas reforzando el tema visto para un avance adecuado de la temática y dar cumplimiento a esta secuencia didáctica.	Se creó un recurso multimedia mediante la herramienta Prezi, para reforzar y ampliar los contenidos, incluyendo temas como: multimedia lineal y no lineal así como también un acercamiento a la RA.
2	Encuentro 3: La Realidad Aumentada.	Identificar a la RA y su relación con la multimedia interactiva, dando a conocer su concepto y transcender en la historia. Finalmente diferenciar la RA de la RV (realidad virtual).	Se creó una presentación en PowerPoint en la cual se da definición de la RA, su historia y mediante ejemplos para observar algunos usos cotidianos. También se creó un recurso en Prezi para ejemplificar o visto, y diferenciar la RA de la RV.
3	Encuentro 4: Retroalimentación y avance tipos de RA – Características y Marcadores.	Definir la RA, sus características y usos. Identificar los marcadores y sus tipos.	Se realizó la revisión de la actividad anterior aclarando dudas y ampliando el tema. Para este fin se realizó una presentación en Prezi y se avanzó en temática sobre marcadores de RA.
3.1	Encuentro 5: Práctica Ra- Demostración.	Aplicar la RA a una experiencia de clase en particular.	Se realizó la práctica y demostración de la RA aplicándola a temas particulares de clase.

Nota: Temas abordador en la experiencia con RA. Elaboración propia.

4. Una vez definido lo anterior y a partir de los tiempos establecidos, se dio inicio a la ejecución de la estrategia de utilización de RA:

Inicio: Se encomendó a el docente encargado de la asignatura, el entregar a los estudiantes la encuesta diagnóstica, por medio de enlace, para estos la respondieran, y así identificar el estado real del conocimiento y experiencia sobre la temática a abordar.

Empalme: Se desarrollaron las actividades en la institución de manera virtual. En el primer encuentro se realizó el empalme de los temas “multimedia” y RA, a través de la multimedia interactiva, mediante la explicación de la guía creada para la clase, así como el tema en específico. En la siguiente semana (segundo encuentro) se realizó la retroalimentación de lo mencionado.

Desarrollo: En el tercer encuentro se abordó el tema como tal, sobre RA, explicando su concepto e historia, así como la diferencia con la realidad virtual (RV), con el fin de evitar confusiones. Consecutivamente para el cuarto encuentro, se reforzó de manera eficaz, temas vitales de RA como: marcadores, tipos de RA, funcionamiento y condiciones para utilizarla posteriormente se realizó la retroalimentación.

En el cuarto encuentro se buscó definir la RA, sus características y usos. Así como Identificar los marcadores y sus tipos. Se realizó la revisión de la actividad anterior aclarando dudas y ampliando el tema. Para este fin se realizó una presentación en Prezi y se avanzó en temática sobre marcadores de RA.

Aplicación y experiencia: En el quinto y último encuentro, algunos de los educandos interactuaron con las herramientas de RA. Al estar en video llamada, se proyectaron en pantalla en su versión digital, los mismos marcadores que se tenían por medio físico.

Creación de recurso de RA y utilización de otro: Se crearon recursos en RA por medio de la herramienta Scope (Aumentaty), teniendo en cuenta que esta última, es intuitiva y fácil de usar. Para este proceso se debió descargar en el computador el recurso para creadores llamado Aumentaty Creator, para realizar la adecuación de los modelos en 3D, aprovechando todas las posibilidades que el recurso brinda, como modificar aspectos de: orientación, tamaño, visualización entre otros.

Se escogió un determinado tema de clase, para realizar el recurso en RA, por medio de la herramienta Aumentaty Creator, se abordó el tema del Hardware, ya que es un tema importante de dar a conocer en la informática, el cual, en ese momento se veía factible, aprovechando este recurso para reforzar una temática particular de la misma área.

Para cumplir el propósito, se diseñaron cuatro marcadores de tipo fiducial que por su elaboración a partir de figuras geométricas, colores blanco y negro presenta un diseño sencillo. Se creó, usando una herramienta de dibujo popular y convencional, existente con frecuencia en las computadoras.

Una vez hecho lo anterior, se enlazo un modelo en 3D, a tres de los marcadores fiduciales de RA que se elaboraron (Ver, figura 5). Adicionalmente también se vinculó un video preexistente de plataforma YouTube para el marcador restante. El video que se asignó fue relacionado también con el tema hardware.

Para poder visualizar el resultado del anterior proceso, se debe utilizar la aplicación denominada Scope (Aumentaty). Así como los marcadores para la demostración, los cuales se diseñaron en modelos físicos.

Figura 5.

RA diseñada en ejecución.

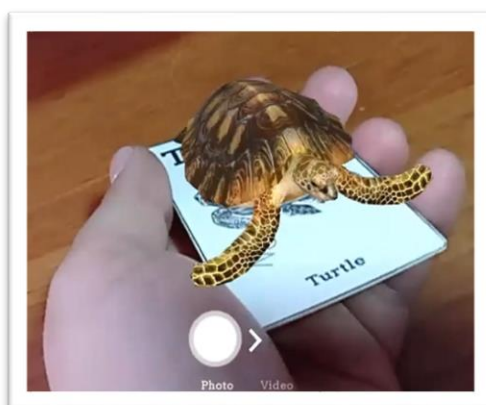


Nota: Vista del recurso RA, creado en Scope Creator. Elaboración propia

Se utilizó adicionalmente el recurso en RA, Animal 4D, la cual es una aplicación ya diseñada, que pretende demostrar las potencialidades de RA desde el punto de vista de otras asignaturas, pues esta aplicación integraba, la zoología mostrando algunos animales, tal y como se verían en la realidad natural. La aplicación contenía unas fichas descargables, las cuales pretendían desarrollar también vocabulario en inglés, en este caso el nombre de los animales (ver, figura 6).

Figura 6.

RA en ejecución.



Nota: Vista del recurso RA, Animal 4D. Elaboración propia

Finalización: Consecutivamente, poco antes de finalizar el último encuentro, se aplicó la segunda y última encuesta, para determinar el logro del objetivo de la

estrategia, que a grandes rasgos consistía en determinar el gusto y la aceptabilidad de la RA en un ámbito de clase. De esta manera, se dio la culminación del tema y cierre de la temática abordada; por ende el cierre de la estrategia.

A pesar de que varios estudiantes no contaban con los recursos tecnológicos adecuados y actualizados, se pudo observar que la actividad generó bastante expectativa e interés en el grupo, captando su atención y participación. Fue llamativa la actividad por el uso de las herramientas Scope (Aumentaty) y Animal 4D ya que permitió a los estudiantes, observar cómo funcionaba la RA y así, conocer más sobre la misma, al tener la oportunidad de observarla en funcionamiento.

A medida que se avanzaba, y durante el proceso, se pudo observar el gusto y expectativa, al descubrir las potencialidades y posibilidades del recurso RA; pues no lo conocían. Así que fue algo que causó bastante interés y atención al ser usada la nueva herramienta, en el desarrollo de una temática de clase.

5. Se desarrolló una encuesta final, posterior a la experiencia alcanzada de RA, con los estudiante del grupo muestra, con el fin de conocer la aceptabilidad, interés generado y aprendizajes obtenidos, al demostrar concretamente el uso de esta herramienta tecnológica en determinado espacio de clase.

A continuación se comentarán de manera generalizada, los resultados de dicha encuesta. Esta se nombró: Encuesta – Realidad Aumentada, la cual fue estructurada con preguntas abiertas y cerradas, que a continuación se darán a conocer:

Pregunta 1: ¿Diferencia y comprende el concepto de realidad aumentada?

Se obtuvieron las siguientes respuestas: 41,7% completamente, 41,7% suficientemente y con el 16,7% medianamente.

Pregunta 2: ¿Diferencia e identifica la realidad aumentada dentro de los ámbitos cotidianos?

En esta pregunta se observó que el 100% de los encuestados, ya logran diferenciar e identificar la RA en los ámbitos cotidianos.

Pregunta 3: ¿Le gusto aprender el tema de realidad aumentada en la clase de informática?

En esta pregunta se observó que el 100% de los encuestados, si les agrado aprender sobre la RA, ya que generalmente para ellos, era algo desconocido y no lo identificaban.

Algunos de los argumentos de los estudiantes para sustentar la anterior respuesta, fueron: “Si porque me parece un tema muy interesante y muy entretenido”, “Me parece demasiado interesante este tema por su forma tan didáctica y moderna de comprenderse”, “porque yo aprendí que es muy diferente a la realidad virtual y sirve para muchas más cosas” y “si, el tema en clase es más claro y comprendemos mejor”.

Pregunta 4: ¿Dentro de las diferentes aplicaciones que se le da a la realidad aumentada, cree que puede ser útil en el campo educativo?

Las respuestas arrojaron lo siguiente: 66,7% muy útil, 25% útil y 8,3% poco útil.

Pregunta 5: ¿Le gustaría que dentro de su institución se involucrara la realidad aumentada en las clases en algunas asignaturas?

En esta pregunta se observó que el 100% de los encuestados, les gustaría que sí involucrara esta herramienta en otros espacios de clase.

Algunos de los argumentos que los estudiantes dieron para sustentar sus respuestas fueron: “si porque haría las clases más dinámicas y entretenidas”, “Sería más didáctico las clases y acabaría en parte la explicación monótona” y “si ya que nos ayudaría para comprender otras asignaturas”.

Pregunta 6: ¿Cree que la Realidad Aumentada es un recurso, útil para los docentes; para mejorar la enseñanza?

En esta pregunta se observó que el 100% de los encuestados, consideran la RA útil para que los docentes la utilicen en sus aulas.

Algunos de los argumentos que los estudiantes dieron para sustentar sus respuestas fueron: “si porque sería una forma de enseñanza fuera de lo normal”, “si, porque les haría más fácil explicarnos y aprenderían ellos también”, “Si, porque así podemos ver mejor las cosas, por ejemplo: uno en una clase no puede traer a un león y ver su anatomía, pero con la realidad aumentada es mucho más fácil, rentable y seguro” y “Es apoyo como recurso de aprendizaje”.

Pregunta 7: ¿Cree que la Realidad Aumentada es un recurso que ayuda a aprender más y mejor?

En esta pregunta se observó que el 100% de los encuestados, consideran que la RA les permite aprender más y mejor un determinado tema. Algunos de los argumentos que los estudiantes dieron para sustentar sus respuestas fueron: “sí, porque uno de estudiante se le queda más un tema cuando es llamativo y divertido”, “porque es algo nuevo y muy interesante” y “Los alumnos tendrán mayor atención e interés en los temas a tratar”.

Pregunta 8: Considera que al implementar la realidad aumentada en las diferentes clases, esto las hace:

Los resultados de esta pregunta son: 88.9% más interesante, 0% menos interesante e igual con 11.1%

Pregunta 9: ¿Le gustaría que en las clases se utilizara la Realidad Aumentada en el desarrollo de los temas?

En esta pregunta se observó que el 100% de los encuestados, consideran la RA les permite aprender más y mejor un determinado tema.

Pregunta 10: ¿Considera que los docentes pueden mejorar la calidad de lo que enseñan si utilizaran la Realidad Aumentada para el desarrollo de sus clases?

En esta pregunta se observó que el 100% de los encuestados, consideran la RA mejoraría la calidad de la enseñanza si es utilizada por los docentes.

Una vez aplicada la encuesta final, se evidencio que efectivamente los estudiantes del grupo muestra, sí lograron conocer, diferenciar y tomar interés por la RA. La encuesta también permitió comprobar, que los estudiantes estarían de acuerdo en que se utilice este recurso en actividades de clase.

Ya para terminar, con base en la pregunta de investigación: ¿Cómo vincular a la práctica educativa, una experiencia de RA, dirigida a estudiantes del grado noveno, de la Institución

San Bernardino I.E.D; incluyendo sus características, usos y funcionalidad? los resultados permiten evidenciar frente a los objetivos específicos planteados que:

Los estudiantes no tenían los conocimientos básicos sobre RA, así como tampoco se había utilizado de ninguna manera en alguno de los ámbitos de clase de la Institución San Bernardino I.E.D, de tal manera que generó expectativa dentro del grupo muestra.

Por tal razón, medida que se fue desarrollando el contenido temático, sobre RA, de manera secuencial y ordenada, se obtuvo la comprensión y conocimiento de la herramienta tecnológica, tal y como se había planteado, observando interés y participación del grupo muestra, de tal manera que se pudo analizar, que sí era factible implementar la RA en una actividad concreta de clase, la cual finalmente se pudo desarrollar, especialmente de manera demostrativa. También se pudo observar que para los estudiantes del grupo muestra fue gratificante conocer algo nuevo, de lo cual no habían tenido la oportunidad de tener el acercamiento y conocimiento que se brindó durante esta experiencia.

Por lo anterior, se pudo percibir la aceptabilidad y la motivación que generó esta experiencia con RA, dentro del grupo muestra, ante lo cual se encontraron mayor porcentaje de respuestas positivas y favorables hacia la RA, y su utilización en espacios de clase, lo cual se pudo afirmar, luego de ser aplicada y analizada la encuesta final.

Conclusiones

Durante la puesta en práctica de la presente investigación, fue muy favorable y enriquecedor para el desarrollo del mismo, el haber tomado como punto de partida la verificación de varios de los conceptos más importantes sobre RA, que permitieron fortalecer y admitir la concepción de que la RA abordada desde la teoría, se hace un poco dispendiosa y difícil de comprender. Pero al ser utilizada en la práctica y contexto real, resulta ser mucho más atractiva y dinámica para el usuario. Partiendo de este punto de vista, se puede determinar que la RA, es un recurso apropiado y digno de ser implementado, no solo en los múltiples campos que se utiliza, sino también en educación; concretamente el aula de clase, gracias a las múltiples posibilidades que brinda y su capacidad de adaptación.

Habiendo elegido el grupo muestra, y aplicado la encuesta diagnóstica, se determinó que ni en la institución, ni en las diferentes asignaturas, se conocía y se aplicaba la RA, como recurso pedagógico. Esto debido al poco conocimiento de la misma, a la posible falta de capacitación de los docentes, y por ende, la no aplicación de esta herramienta en la clase.

Por ello, al analizar la temática en curso, fue factible involucrar una secuencia lógica y didáctica, que permitió hacer un bosquejo generalizado sobre RA, y observar su funcionamiento como recurso pedagógico. Lo cual fue nuevo y gratificante tanto para los estudiantes del grupo muestra como para su docente. Por ello el análisis de la temática a abordar y el orden secuencial que se estableció de la misma, permitió involucrar fácilmente el objetivo de este artículo, como era el de dar a conocer y observar el funcionamiento de la RA para poderla involucrar en un determinado contexto de clase.

De tal manera, que a medida que se iba avanzando, se incrementaba el interés por la temática que se estaba abordando sobre RA, la cual se enriqueció con la creación de diferentes recursos para la exposición del tema concreto sobre RA, lo cual capturó mayormente la atención de los estudiantes y docente participantes.

Al aplicar la RA a un tema de clase, se pudo observar que favorece y facilita tanto el trabajo del docente, así como el aprendizaje de los estudiantes, ya que fue llamativa, captando el

interés y participación. Sin embargo, este proceso se vio un poco afectado por situaciones preexistentes y de contexto relacionadas con la carencia de recursos tecnológicos. Situaciones como la falta de conectividad, la ausencia de dispositivos actualizados, así como de los mismos dispositivos como tal. Pero también fue evidente la ya arraigada y habitual falta de compromiso de unos pocos estudiantes, en algunos casos; lo cual se reflejó no solo en este momento del proceso, si no en partes anteriores de su desarrollo.

En los resultados de las encuestas, tanto diagnóstica como final, se evidenció la falta de análisis y lectura de las preguntas, por parte de los estudiantes, por lo cual algunas pocas respuestas fueron incoherentes. Más esto no afectó la intencionalidad de dichas encuestas que en su mayor porcentaje mostraron los resultados esperados.

De tal manera que para próximas experiencias se hace necesario revisar con anterioridad, estos aspectos, para ser corregidos previamente, de ser posible. Más no por circunstancias como estas se vio obstaculizado el proceso, si no que por el contrario, se desarrolló de manera satisfactoria de comienzo a fin.

Habiendo revisado previamente otros trabajos relacionados con el fin del presente artículo, en los cuales se planteó la RA, también como un recurso factible al ser implementado en la educación; se encontraron resultados favorables que demuestran claramente, que la RA es un recurso posible de utilizar en el aula como recurso pedagógico, didáctico que favorece la motivación y participación de los estudiantes en los temas de clase.

Se considera que esta experiencia fue enriquecedora para los estudiantes participantes ya que se denoto, el interés que este tema les causaba, así como la curiosidad y la atención que mostraban. También el docente encargado, manifestó que le parecía interesante ver las cualidades y posibilidades que tenía la RA, al observar que fue utilizada en una experiencia de clase.

Al aplicar la encuesta final de la presente investigación, esta arrojó resultados similares, pero en definitiva a favor de implementar la RA en actividades de clase.

Se espera que esta investigación incentive a la profundización y motive a la experimentación de la RA, quizá con propósitos enfocados a medir resultados de aprendizaje o nuevas propuestas que beneficien el sector educacional.

Referencias

- Amaya, L., & Santoyo, J. (2017). Evaluación del uso de la realidad aumentada en la educación musical. *Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas*, 12(1).
<https://www.redalyc.org/pdf/2970/297049847002.pdf>
- Badilla, M., & Sandoval, A. (2015).
Realidad aumentada como tecnología aplicada a la educación superior: Una experiencia en desarrollo. *Innovaciones Educativas*, XVII (23), 41-49.
https://www.researchgate.net/publication/315691252_Realidad_aumentada_como_tecnologia_aplicada_a_la_educacion_superior_Una_experiencia_en_desarrollo
- Cabero Almenara, J., Barroso Osuna, J., & Obrador, M. (2017). *Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la medicina*. *Educación médica*, 18(3), 203–208.
<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.06.015>
- Cabero, J., & Barroso, J. (2016). *Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada*. *New Approaches In Educational Research*, 5(1), 46-52.
- Cabero, J., & Garcia, F. (coords.) (2016). *Realidad aumentada: tecnología para la formación*. Síntesis.
- Cabero, J., & Meneses, E. (2018). *Uso de la Realidad Aumentada como Recurso Didáctico en la Enseñanza Universitaria*. *Formación Universitaria* 11(1), 25-34.
https://www.researchgate.net/publication/323160906_Uso_de_la_Realidad_Aumentada_como_Recurso_Didactico_en_la_Ensenanza_Universitaria.
- Céspedes, G. A., Valencia, B., & Santacruz, S. (abril- septiembre 2012). *Realidad Aumentada como herramienta en la enseñanza~ aprendizaje de geometría básica*. *Panorama - Análisis*. <https://core.ac.uk/download/pdf/268442761.pdf>

- Flores, J., Domínguez, C., & Rodríguez, J. (2010). *La realidad aumentada como herramienta para mejorar los procesos educativos en la USMP. Enlace Virtual*, 10.
https://oei.org.ar/ibertic/evaluacion/sites/default/files/biblioteca/14_realidad_aumentada.pdf
- Fracchia, C., Alonso de Armiño, A., & Martins, A. (2015). *Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 16, 7-15.
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/50745>
- Fundación Telefónica. (2011). *Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Fundación Telefónica y Editorial Ariel S.A.
<https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/80/>
- Incidencia de la Realidad Aumentada en la enseñanza de la historia: una experiencia en tercer curso de Educación Primaria*, in [Enseñanza & Teaching: 36, 1, 2018][Salamanca : Ediciones Universidad de Salamanca, 2018.] - Permalink: <http://digital.casalini.it/10.14201/et20183612339> - Permalink: <https://doi.org/10.14201/et20183612339>
- Maquilón Sánchez, J. J., Mirete Ruiz, A. B., & Avilés Olmos, M. (2017). *La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa*. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 20(2), 183–204.
<https://doi.org/10.6018/reifop/20.2.290971>
- Murillo, J. (2011). *Métodos de investigación de enfoque experimental*. Vol., 2.
- Prendes, C. (2015). *Realidad aumentada y educación: Análisis de experiencias prácticas*. Revista de Medios y Educación, 46, 187-203.
<https://doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.12>

Quezada, R., Rivera, L., Loján, L. & Lona, N. (2020). *Análisis de las características de la Realidad Aumentada aplicada a la educación*. Hamut'ay, 7 (3), 75-85

<http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i3.2202>

Rigueros, C. (2017). *La realidad aumentada: lo que debemos conocer*. TIA, 5(2), 257-261.

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/11278>

Sevilla Caro, M., Salgado Soto, M. del C., & Osuna Millán, N. del C. (2015). *Envejecimiento activo. Las TIC en la vida del adulto mayor / Active aging. ICT in the life of the elderly*. RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo

Educativo, 6(11), 574 - 587. <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/138>

Toledo, P., & Sánchez, J. (2017). *Realidad aumentada en educación primaria: efectos sobre el aprendizaje*. *Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el*

aprendizaje, 16(1). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6046929.pdf>

Anexos

1. En el siguiente enlace reposan los anexos del trabajo realizado:
<https://drive.google.com/drive/folders/1iFrpylsq0HliCeito1YQgk8kWfNtzNA9?usp=sharing>
2. Evidencias fotográficas:

