

Diseño e implementación de Realidad aumentada como herramienta de aprendizaje en preescolar

Design and implementation of Augmented reality as a learning tool in preschool

BUENFIL-PAREDES, Héctor Fernando*†, XOOL-CLAVEL, Joel Israel y MAY-HEREDIA, Jesús Fernando

Universidad Tecnológica del Mayab, Carretera Federal Peto-Santa Rosa, Km. 5, Peto, Yucatán, México, C.P. 97970

ID 1^{er} Autor: *Héctor Fernando, Buenfil-Paredes* / **ORC ID:** 0000-0002-0427-8996, **Researcher ID Thomson:** S-8631-2018, **CVU CONACYT ID:** 947358

ID 1^{er} Coautor: *Joel Israel, Xool-Clavel* / **ORC ID:** 0000-0001-7804-9988, **Researcher ID Thomson:** S-8630-2018, **CVU CONACYT ID:** 748446

ID 2^{do} Coautor: *Jesús Fernando, May-Heredia*

Recibido 29 de Octubre, 2018; Aceptado 11 de Diciembre, 2018

Resumen

La Realidad Aumentada puede aplicarse como un método no tradicional de enseñanza, convirtiéndose en una herramienta tecnológica-pedagógica capaz de ser utilizada a través de un dispositivo móvil. Lo anterior tiene como objetivo facilitar al docente la transmisión de conocimientos permitiendo a los alumnos desenvolverse en diferentes áreas de conocimiento. En este documento se encuentra plasmado el desarrollo del prototipo a través del método de gestión de proyectos denominado scrum.

Realidad aumentada, Aprovechamiento de las enseñanzas, herramienta tecnológica-pedagógica

Abstract

The Augmented Reality can be applied as a non-traditional teaching method, becoming in a technologic-educational tool, capable of being used through a mobile device. It has the goal to provide the knowledge transmission by allowing pupils to develop in different knowledge areas. In this document is reflected the development of the prototype, through the method of the project.

Augmented reality, use of the teaching, technologic-educational tool

Citación: BUENFIL-PAREDES, Héctor Fernando, XOOL-CLAVEL, Joel Israel y MAY-HEREDIA, Jesús Fernando. Diseño e Implementación de Realidad Aumentada como Herramienta de Aprendizaje en Preescolar. Revista de Educación Básica. 2018, 2-6: 30-39

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: hectorbuenfilparedes@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El presente trabajo tiene por objeto el diseño e implementación de una estrategia de enseñanza no tradicional, pretendiendo inducir a los alumnos a observar, analizar, opinar, y descubrir conocimientos por sí mismo.

La implementación de la estrategia se llevó a cabo a través de la “realidad aumentada” (RA) como herramienta tecnológica.

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por la computadora o algún dispositivo móvil [1].

En la actualidad esta tecnología es introducida en diferentes áreas de aplicación y la educación no es la excepción.

Los sistemas de RA están basados en la generación de contenido multimedia a partir de la combinación de información digital en tiempo real y el campo visual de un dispositivo, así como el de una persona, la combinación de ambas confiere un potencial para el aprendizaje y la evaluación; gracias a esto los estudiantes adquieren conocimientos a través de interacciones con objetos virtuales.

Con base a lo anterior, uno de los objetivos es el promover el uso de la Realidad Aumentada (RA) en el aula, facilitando a los alumnos de preescolar la transferencia de conocimientos en un ambiente interactivo y empleando los dispositivos móviles de forma segura.

Justificación

El uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, permite aprovechar el hecho de que los estudiantes de mundo actual son nativos digitales, disfrutan la tecnología así la sensación del control que tienen de la misma en estos ambientes.

Lo anterior brinda notables oportunidades al interior de las aulas de clase, al aprovechar los actuales y recientes ambientes tecnológicos en los procesos educativos, se podrán movilizar nuevas dinámicas, nuevas formas de interacción al interior de las salas de clase, favoreciendo el aprendizaje a través de la transmisión, acción e interacción con ellos. Implicará cerrar un poco más la brecha generacional entre maestros y estudiantes, provocando que los estudiantes tengan la sensación de que tienen cosas en común con sus maestros, generando ambientes de confianza y credibilidad [2].

Una tecnología actual que puede aportar de forma considerable en los procesos de aprendizaje es la realidad aumentada (RA). En ella, los estudiantes pueden utilizar los sentidos de la vista, el tacto, el oído y la visión para consolidar de forma significativa conceptos que mediante otras estrategias no serían fáciles de lograr.

Con la utilización de la RA en el entorno educativo, se espera que aumenten de forma positiva los niveles de concentración y participación en clases, agregando información clave a las actividades de clases guiadas por los maestros.

Definición del Problema

Una prueba independiente aplicada en 1,009 casas de 79 localidades y colonias de 15 municipios, y en los 5 distritos electorales federales del estado de Yucatán, arrojó bajos niveles de aprovechamiento de comprensión lectora y matemáticas, lo que indicaría un escaso avance en el proceso de aprendizaje en Yucatán. Esta prueba se llama “Medición Independiente de Aprendizajes” (MIA).

Por otro lado, los maestros muestran poco interés en utilizar las TIC y continúan aplicando metodologías de hace 10 o 20 años.

Lo anterior converge para que el nivel educativo en el estado de Yucatán no sea competitivo con otros estados del país, haciendo que el futuro de la ciudad sea incierto y preparado únicamente a seguir las tendencias que los hijos productivos y económicos que la región decidan

Hipótesis

El uso de la Realidad Aumentada (RA) en el aula, permite a los estudiantes de preescolar, la integración de distintas áreas del conocimiento, favoreciendo el desarrollo de las competencias disciplinarias.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil que implemente la realidad aumentada como herramienta pedagógica, permitiendo a los estudiantes de preescolar, el desarrollo de competencias en distintas áreas del conocimiento.

Objetivos específicos

- Promover el desarrollo entornos de aprendizaje utilizando las nuevas tecnologías en el aula.
- Difundir el uso de dispositivos móviles y el desarrollo de aplicaciones de RA, permitiendo extender el estudio de diferentes disciplinas con de forma dinámica e interactiva.
- Validar la aplicación móvil en el aula de clases, con un grupo de estudiantes de tercer grado de preescolar y recibir retroalimentación mediante una encuesta y una evaluación de los contenidos adaptados.

Marco Teórico

Política educativa en Yucatán

El poder ejecutivo con el respaldo del Gobernador de Yucatán, publicó en el año 2014 en el “Diario Oficial del Gobierno del estado de Yucatán” el “Programa Sectorial de Educación de Calidad 2013-2018” teniendo ocho temas estratégicos:

1. Cobertura.
2. Calidad.
3. Eficiencia Terminal.
4. Vinculación.
5. Ciencias, tecnologías e innovación.
6. Gestión.
7. Cultura.
8. Deporte.

Tema estratégico 5. Ciencias, tecnologías e innovación

En los últimos años, Yucatán ha hecho esfuerzos significativos para el desarrollo científico y tecnológico, pero es importante fortalecerlos y encausarlos con una visión estratégica para el desarrollo del estado.

Se pondrá especial interés a la investigación aplicada, para dar soluciones inmediatas a necesidades del sector productivo, así como al desarrollo de las capacidades en ciencia, tecnología e innovación para la transferencia del conocimiento vinculado entre las instituciones de educación superior y centros de investigación, con los sectores público, social y privado. En el mismo sentido es prioritario impulsar la creación y fortalecimiento de empresas de base tecnológica y la creación de un mayor número de centros públicos de investigación [3].

Las TIC en la educación de México

En noviembre de 2013 el presidente de México publica la “Estrategia Digital nacional” [4]; esta estrategia surge en respuesta a la necesidad de aprovechar el potencial de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como elemento catalizador del desarrollo del país. La incorporación de las TIC en todos los aspectos de la vida cotidiana de las personas, organizaciones y el gobierno, tiene múltiples beneficios que se traducen en una mejora en la calidad de vida de las personas.

Los marcos estructurales de la estrategia digital nacional son seis:

1. Transformación Gubernamental.
2. Economía Digital
3. Educación de Calidad
4. Salud Universal y Efectiva
5. Seguridad Ciudadana
6. Habilitadores

El objetivo Educación de Calidad se refiere a la integración y aprovechamiento de las TIC en el proceso educativo para insertar al país en la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

Líneas de acción

- Dotar de infraestructura TIC a todas las escuelas del sistema educativo.

- Ampliar las habilidades digitales entre los alumnos mediante prácticas pedagógicas.
- Crear contenidos digitales alineados con los planes curriculares e impulsar la evaluación de estos planes con el objetivo de incorporar el uso de las TIC.
- Incorporar las TIC en la formación docente como herramienta de uso y enseñanza.

Realidad Virtual

El termino Realidad Virtual o Virtual Reality (VR) se le atribuye a Jaron Lanier, quien fue uno de los pioneros en trabajar en esta área y la popularizó al fundar la empresa VPL Research en 1984.

Sebastián Gómez Palomo expone que “Las realidades virtuales actuales no solo se leen, se ven, o se oyen, sino que se perciben a través de todos los sentidos a la vez; eso hace que el perceptor de la realidad virtual la asuma como algo más real. Parte de esta aproximación a la realidad es debida a la utilización de los computadores como generadores de realidad virtual. Inicialmente se pensó como una mejora en la interfaz de comunicación entre los computadores y los usuarios, añadiendo nuevos canales de comunicación a los tradicionales teclados y pantallas alfanuméricas” [5].

El propósito de los sistemas de realidad virtual es el de generar representaciones en tiempo real de la realidad, que de hecho no son más que ilusiones ya que se trata de una realidad perceptiva sin ningún soporte físico y que únicamente se da en el interior de los ordenadores. La simulación que se hace en la VR se puede referir a escenas virtuales, creando un mundo virtual que sólo existe en el ordenador de lugares u objetos que existen en la realidad.

También permite capturar la voluntad implícita del usuario en sus movimientos naturales proyectándolos en el mundo virtual que estamos generando, proyectando en el mundo virtual movimientos reales (Facultad Informática de Barcelona, N.D.). Estos sistemas permiten movimientos y desplazamientos de forma libre, lo que brinda al usuario una experiencia casi real a través de la estimulación de los sentidos.

Para poder crear sistemas de realidad aumentada, se necesitan algunos dispositivos de Hardware, los cuales pueden dividirse en dispositivos de entrada, dispositivos de rastreo y dispositivos de salida. Los dispositivos de entrada necesarios pueden reducirse a un simple mouse, pero cuando se trata de un sistema inmersivo, las capacidades deben ser mayores. Hay que disponer de rastreadores de posición para averiguar la dirección en la que el usuario está mirando y su ubicación relativa en el mundo virtual. Simultáneamente, el sistema puede estar recibiendo información de un guante de datos y procesándola para mostrar una representación de la mano del usuario dentro del mundo virtual. Además, aun se debe resolver el problema del desplazamiento dentro de un entorno completamente tridimensional, utilizando normalmente dispositivos de entrada que fueron creados para aplicaciones bidimensionales (mouse, joysticks, etc.). Por otro lado, los dispositivos de salida permiten al usuario observar, oír, tocar, en resumen, “vivir” el mundo creado [6].

Realidad Aumentada

La Realidad Aumentada o Augmented Reality (AR), es una tecnología que involucra la superposición de gráficos de computadora con el mundo real. AR se encuentra dentro de un contexto más general llamado Realidad Mixta o Mixed Reality (MR), que se refiere a un conjunto de varias áreas, las cuales cubren Realidad Virtual (VR), AR y otras tecnologías relacionadas [7].

Thomas Caudell y David Mizell quienes trabajaban en Boeing en 1992, fueron los primeros en hablar del termino Realidad Aumentada para referirse a la superposición de material informático sobre el mundo real. Su objetivo era el de aplicar esta tecnología a la fabricación y procesos de mantenimiento, permitiendo a los operarios ver marcas indexadas o instrucciones como si estuvieran pintadas en la superficie de las piezas.

Para esta época, discutían las ventajas de AR frente VR como el que requiere menos potencia de procesamiento, en razón a que tienen que ser reproducidos menos píxeles. También reconocían la dificultad y el aumento de los requisitos de registro con el fin de alinear real y virtual.

Luego del descubrimiento de esta tecnología, numerosos grupos de investigación alrededor de mundo comenzaron a trabajar en las aplicaciones de la realidad aumentada, entre las cuales están: Medicina, Robótica, Geolocalización, Entretenimiento, Educación, Mantenimiento y Reparación de artefactos, Ventas, entre otros.

Milgram describe una taxonomía que identifica como la realidad aumentada y la realidad virtual están relacionadas, definiéndolo como Reality-Virtuality (RV) Continuum [8]. Ver figura 1

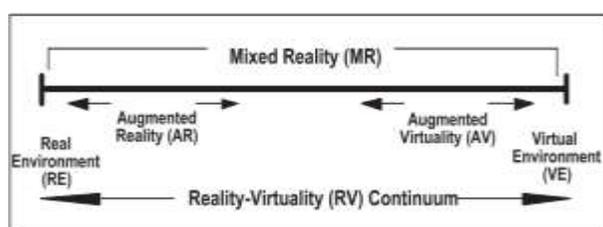


Figura 1 Definición de Realidad Mixta, dentro del contexto del Continuum RV

La Realidad Mixta es transversal según el continuo de Milgram e incluye todos los sistemas que en un instante de tiempo envuelven componentes del entorno real como del virtual. En la realidad mixta, se puede deducir que se incorpora y complementa la AR y la VR, a su vez, una servirá como ambiente principal y la otra como soporte.

Cuando todos los componentes de un sistema se encuentran más hacia el centro del continuo de Milgram, no se puede deducir cual es el ambiente que predomina sobre el otro. Para la RA, los componentes principales se encuentran más cerca del ambiente real que del virtual, por tanto, la RA puede ser vista como una versión extendida o aumentada del entorno real, predominando la realidad y siendo mejorada por algunas piezas tridimensionales.

El mayor reto de los sistemas de realidad aumentada radica en cómo combinar el mundo real y el mundo virtual dentro de un solo ambiente aumentado, con el fin de mantener en el usuario la ilusión de que los objetos virtuales verdaderamente hacen parte del mundo real. Para esto se necesita una constante alineación del mundo virtual con el mundo real [9].

Se deben tener en cuenta cuatro aspectos al realizar sistemas AR: 1) La combinación de escenarios reales y virtuales; 2) La interactividad en tiempo real; 3) El seguimiento y ubicación de las piezas tridimensionales; 4) La portabilidad.

En un sistema de AR intervienen varios componentes, gracias a ellos una escena puede ser tomada por un dispositivo óptico (cámara de vídeo). Esta cámara realiza una captura en perspectiva del mundo que está en 3D y la transfiere a un plano de imagen 2D. La generación de la imagen virtual se realiza con un sistema de gráficos por ordenador. Los objetos virtuales se modelan en un marco de referencia entorno al objeto que este capturando. En ese momento, el sistema de gráficos requiere información acerca de la formación de imágenes de la escena real, de modo que puede procesar correctamente estos objetos. Estos datos controlan la cámara que se utiliza para generar la imagen de los objetos virtuales. Esta imagen virtual se fusiona con la imagen de la escena real y al final se forma la imagen de realidad aumentada [10]. Ver figura 2 y 3

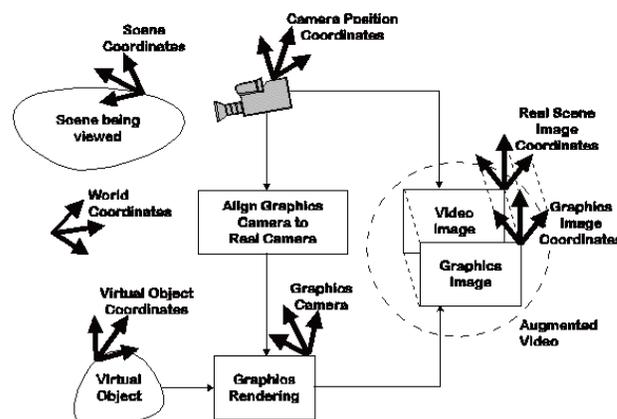


Figura 2 Componentes de un sistema de realidad aumentada

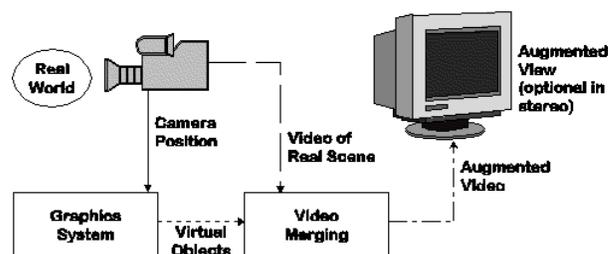


Figura 3 Sistema de realidad aumentada basado en una pantalla

Educación y Realidad Aumentada

La realidad aumentada ha sido aplicada en numerosos proyectos educativos, tales como el proyecto Magic Book del grupo HIT de Nueva Zelanda (University of Canterbury, 2002), en el cual los usuarios ven las páginas de un libro real a través de una pantalla de mano, lo que se puede ver en la pantalla es contenido virtual superpuesto sobre las páginas reales. Ver figura 4.



Figura 4 El Magic Book y su aplicación en el área de ciencias sociales

Otro ejemplo es el proyecto adelantado por la Universidad de Sussex (Inglaterra) (Liarokapis, 2004), en el cual se utiliza la realidad aumentada y las tecnologías Web para apoyar la enseñanza de la Ingeniería. Ver figura 5.



Figura 5 Visualización AR de un eje de levas

Por lo anterior, se puede afirmar que la realidad aumentada es una tecnología que puede ayudar extraordinariamente a los procesos pedagógicos y didácticos que se adelantan en las aulas de clase, debido a la gran aceptación que tienen las tecnologías de información y comunicación entre los estudiantes contemporáneos, a la gran capacidad que tienen los sistemas AR de llamar la atención y de introducir los usuarios a sus contenidos y paralelamente brindara a los docentes nuevas formas de guiar, interactuar y producir conocimiento.

Android OS

Android es un sistema operativo en el núcleo de Linux creado inicialmente por Android inc. y fue absorbido más tarde por google en unión con open handset Alliance, un consorcio experto en hardware, software y telecomunicaciones

Aplicación móvil

Una aplicación móvil es un programa que se puede descargar y al que se puede acceder directamente desde un teléfono o desde algún otro aparato móvil, como por ejemplo una Tablet o un Smartphone.

Metodología de la investigación

El estudio sustentado en la presente investigación es del tipo descriptivo, con estudio de encuesta, que en una primera instancia pretenderá recoger y medir información a través de un proceso sistemático que incluirá la recolección de datos de lo que es, así como de lo que existe, permitiendo analizar la información que se precisa para la toma de decisiones en torno a la implementación de la propuesta.

En el contexto anterior, la presente investigación incorpora la técnica correlacional la cual asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población. Permitiendo determinar la relación causal entre las variables y confirmar la hipótesis de investigación propuesta, con la intención de reconocer, si existe verdaderamente la influencia de la variable independiente sobre la dependiente; la intensidad con que ocurre, y cómo se relaciona con otros hechos, es decir, al evaluar el grado de asociación entre las variables, y midiendo cada una de ellas, se aportaran indicios sobre las posibles causas del fenómeno.

Se consideró como el universo de estudio, la población de alumnos de dos grupos del preescolar “Elena Valencia de Gil”, ubicado en el municipio de Tekax de Álvaro Obregón, Yucatán, México.

El grupo “A” con 24 estudiantes son el grupo muestra y el grupo “B” con la misma cantidad de estudiantes fueron el grupo de estudio.

Así mismo en los resultados se involucra a la parte docente que cuenta con 12 integrantes en escuela mencionada con anterioridad.

Metodología de desarrollo de software

Se realizó el desarrollo experimental con dos programadores. El objetivo, construir una aplicación basada en realidad aumentada (RA) que tiene como propósito ser una herramienta didáctica-tecnológica, la aplicación móvil en cuestión es desarrollada en el entorno de Unity y siguiendo la metodología ágil de Scrum.

El uso de Scrum más que una metodología que una metodología del desarrollo del software, es un método para gestionar proyectos, el cual es adaptable a cualquier tipo de proyecto. Aplicándola en específico al desarrollo de software, se basa en el modelo de las metodologías ágiles, incrementales, basadas en iteraciones y revisiones continuas.

En un equipo de Scrum existen tres diferentes roles: el propietario del producto, el Scrum master y los miembros del equipo (Ver Tabla 1). Dentro del marco general de Scrum existen reuniones que ayudan a las planeaciones del desarrollo en donde las experiencias adquiridas por los desarrolladores son muy relevantes, por lo que la retroalimentación y la recopilación de historias son fundamentales (Ver Tabla 2).

Rol	Descripción
Propietario del producto (Product Owner)	Se asegura de que las necesidades de los clientes y usuarios finales son comprendidas por el equipo. Hace esto directamente creando, perfeccionando y comunicando los requisitos.
Maestro Scrum (Scrum Master)	Una de sus principales funciones es la implementación de cada una de las características de Scrum, también es un facilitador el cual se asegura de eliminar los problemas que pueda llegar a tener el equipo.
Equipo de desarrollo	Los equipos son altamente colaborativos, también se auto-organizan. Los miembros del equipo tienen autoridad total sobre cómo se hace el trabajo. Las personas que hacen el trabajo son las más autorizadas para decidir la mejor forma de hacerlo.

Tabla 1 Roles principales en Scrum

Reunión	Descripción
Scrum diario (Daily Scrum)	Es una reunión diaria generalmente al inicio del periodo de trabajo, que se puede adaptar a las necesidades del equipo. De manera breve cada participante comparte: - Lo que ha completado desde el último Daily Scrum. - Lo que espera completar para el siguiente Daily Scrum. - Los obstáculos que ha tenido durante el desarrollo.
Scrum de Scrum	Esta reunión ocurre al finalizar el Daily Scrum; acuden los líderes de grupos especializados en un área de desarrollo. Cada participante comparte: - Lo que ha completado su equipo desde la última reunión. - Lo que espera que complete su equipo para la siguiente reunión. - Los obstáculos que ha tenido su equipo.
Reunión de planeación del Sprint (Sprint Planning Meeting)	El Sprint Planning Meeting marca el principio del sprint. Comúnmente tiene dos partes. El objetivo de la primera parte es que el equipo se comprometa a un conjunto de metas para el sprint. Durante la segunda parte de la reunión, el equipo identifica las tareas que deben realizarse en el orden de las historias de usuario acordadas.
Reunión de revisión del Sprint (Sprint Review Meeting)	Al final del sprint, el equipo tiene la oportunidad de mostrar su trabajo en el Sprint Review. El equipo muestra las historias que fueron completadas y las que faltaron por completar. En esta etapa es cuando el propietario del producto toma nota del trabajo realizado, revisando las características solicitadas por el cliente y evaluando si es necesario realizar cambios o agregar nuevas características.
Retrospectiva (Retrospective)	La retrospectiva se lleva a cabo al final de cada sprint, consiste en dedicar tiempo para que el equipo se enfoque en lo que se ha aprendido durante el sprint; esta retroalimentación puede ser útil para hacer algunas mejoras.

Tabla 2 Reuniones para desarrollo del proyecto

El desarrollo del prototipo supone entregas periódicas para la continua evaluación y correcciones, lo que hace que durante el desarrollo surjan cambios en el proyecto por lo que se hace adecuado para el uso de la metodología scrum por su flexibilidad. Siguiendo las diferentes iteraciones del proyecto encontramos las funciones de la aplicación.

El proyecto contempló el desarrollo de objetos de aprendizaje que incorporan la tecnología de realidad aumentada (RA), para esto se utilizan diferentes herramientas de desarrollo como Cinema 4D, Maya, Vuforia, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop y Unity 5.3.4, así como diferentes objetos tridimensionales.

El proyecto constó de 3 etapas que se desarrollaron de la siguiente manera:

- 1) **Diseño de la aplicación y contenidos.** En esta etapa se consulta a los docentes del preescolar las diferentes disciplinas para el diseño de los objetos de aprendizaje, y se analiza en conjunto el diseño de las interfaces gráficas del usuario (GUI) así como los contenidos de las asignaturas.
- 2) **Generación de los contenidos.** En esta etapa se generan los contenidos de los objetos de aprendizaje, utilizando como base las asignaturas de los alumnos de preescolar es posible crear libros didácticos con texto, imágenes y marcadores que sirven como nexo para la generación de objetos tridimensionales; de forma paralela, con Cinema4D y Maya son generados los objetos tridimensionales los cuales son la parte medular de los objetos estudio.

El modelado de los objetos tridimensionales consta de una estructura basada en juntas que simulan un esqueleto primitivo, de igual forma se incluyen, texturas, diferentes materiales y animación. Ver figura 6.

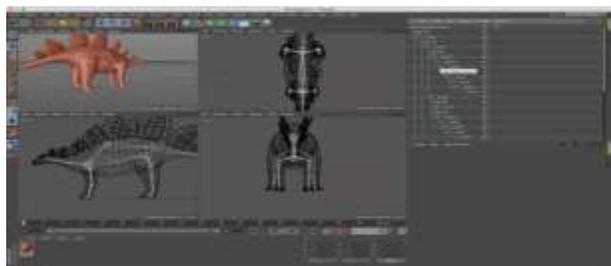


Figura 6 Proceso de modelos y animación de los objetos en 3D

- 3) **Desarrollo de la aplicación.** En esta última etapa, se desarrollaron los elementos de RA que son incorporados a los objetos de aprendizaje, se utilizaron las herramientas Vuforia, ARTolkit y Unity 5.3.4.

La función de la aplicación es generar objetos virtuales en la realidad. Vuforia es la herramienta encargada de crear una base de datos que almacena los marcadores, estos a su vez sirven para identificar que elementos tridimensionales se mostraran en la interfaz de la aplicación a través de la cámara del dispositivo móvil.

A su vez Cinema 4D y Maya permiten modelar y animar diferentes objetos tridimensionales que sirven como referencia del objeto de aprendizaje.

Unity nos permite la creación de una interfaz con la capacidad de mostrar el espacio y tiempo real a través de la cámara del dispositivo móvil; la aplicación nos permite visualizar los objetos virtuales (objetos tridimensionales animados) al momento de enfocar la cámara en un marcador que es reconocido por la base de datos almacenada en la aplicación, creando así una fusión que da como resultado el uso de la realidad aumentada. Ver imagen 7



Figura 7 Aplicación de RA en un dispositivo móvil

Resultados

En el aula del grupo A de tercer grado de preescolar, 24 alumnos tomaron la asignatura de ciencias naturales de forma teórica, el 58% pudo responder acertadamente los cuestionamientos acerca de los diferentes tipos de animales con sus características más relevantes y el 42% respondió con algunas dificultades; el aula del grupo B de tercer grado de preescolar, tuvo la misma cantidad de alumnos que el grupo A, tomaron la asignatura con ayuda de la aplicación móvil y al ser evaluados, el 83% pudo responder acertadamente los cuestionamientos y el 17% respondió con alguna dificultades.

Resultado

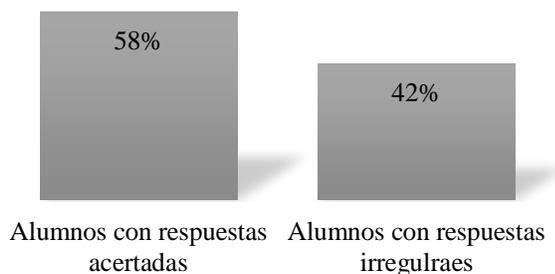


Grafico 1 Resultados del grupo muestra

Fuente: Informe de investigación

Resultado



Grafico 2 Resultados del grupo de estudio

Fuente: Informe de investigación

Con base a los resultados, los 12 docentes del instituto se vieron interesados en aplicar esta práctica; por lo fueron sometidos a cuestionamientos acerca de las experiencias con la implementación de la aplicación de RA en sus grupos, obteniendo los siguientes resultados:

Pregunta 1. ¿Qué tan importante cree usted que sería contar con una herramienta tecnológica para el aprovechamiento del aprendizaje?

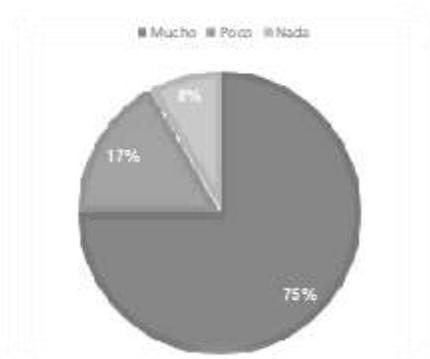


Grafico 3 Resultados de la pregunta 1

Fuente: Informe de investigación

Análisis: 9 de 12 docentes acordaron que es importantes le uso de una herramienta tecnológica para el aprovechamiento del aprendizaje, 2 piensan que poco y 1 opina que nada.

Pregunta 2. ¿Considera usted que esta aplicación es necesaria para el docente?

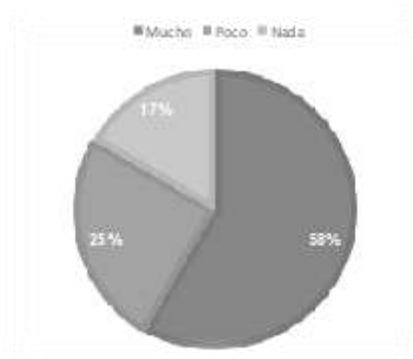


Grafico 4 Resultados de la pregunta 2

Fuente: Informe de investigación

Análisis: 7 de 12 docentes acordaron que es importantes le uso de una herramienta tecnológica para el aprovechamiento del aprendizaje, 3 piensan que poco y 2 opina que nada.

Pregunta 3. ¿Recomendaría el uso de una aplicación móvil para el sector educativo que mejore el aprovechamiento del aprendizaje del alumno?

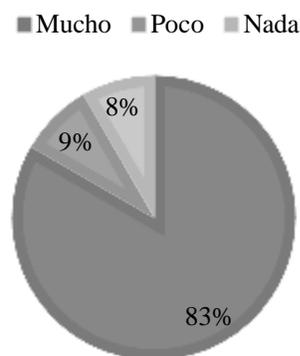


Grafico 5 Resultados de la pregunta 3

Fuente: Informe de investigación

Análisis: 10 de 12 docentes acordaron que es importantes le uso de una herramienta tecnológica para el aprovechamiento del aprendizaje, 1 piensan que poco y 1 opina que nada.

Pregunta 4. ¿Consideras pertinente el uso de la aplicación con RA como un método de enseñanza no tradicional en la actualidad?

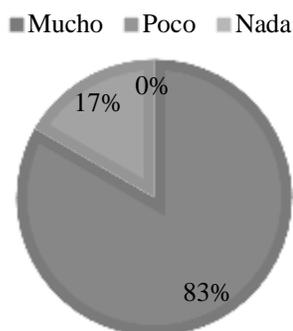


Grafico 6 Resultados de la pregunta 4
Fuente: Informe de investigación

Análisis: 10 de 12 docentes acordaron que es importantes le uso de una herramienta tecnológica para el aprovechamiento del aprendizaje, 2 piensan que poco y 0 opina que nada.

Conclusiones

Al finalizar las pruebas con la población de alumnos de preescolar, se pudo observar una rápida adaptación por parte de los infantes, esto afecta de forma positiva las actividades por parte de los alumnos al involucrarse en un ambiente practico y dinámico para la enseñanza.

Como conclusión final de este proyecto, se aprecia el buen uso de las tecnologías en la enseñanza, lo anterior en un ambiente sano y seguro para los alumnos, quienes a su vez pueden acceder a información más precisa de diferentes áreas de aprendizaje; es importante que los docentes se involucren ayudando a difundir practicas con tecnologías innovadoras.

Referencias

- [1] J. Winther et al. (2011). Indirect augmented reality. *Computers & Graphics*, 35 810 - 822. Recuperado de <https://www.journals.elsevier.com/computers-and-graphics>
- [2] Hugo Quintero, Lisbeth Portillo, Rafael Luque y Marisela Gonzáles (2005). Desarrollo de software educativo: una propuesta metodológica. *Telos Vol. 7, No. 3*, 383 – 396. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/993/99318837004.pdf>

[3] Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán (2014). No. 32, 598. Recuperado de http://www.yucatan.gob.mx/docs/diario_oficial/diarios/2018/2018-03-21_2.pdf

[4] Alejandra Lagunes Soto Ruiz, Estrategia Digital Nacional, (2013). Recuperado de <https://www.gob.mx/mexicodigital/>

[5] Gómez Palomo, S. R. (2002). Avances en robótica y visión por computador. *Castilla-La Mancha: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha*.

[6] J. Jorge Eduardo Ortiz Triviño y Rodolfo Cipaguata (2006). Un Museo Virtual de arte. *Revista Ingeniería e Investigación Vol. 26 No. 3, diciembre de 2006*, 78 – 84. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/iei/v26n3/v26n3a09.pdf>

[7] R. Silva, J. C. Oliveira, G. A. Giraldi (2017), Introduction to Augmented Reality. National Laboratory for Scientific Computation. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/277287908_Introduction_to_augmented_reality

[8] Milgram, P., & Colquhoun, H. (1999). A taxonomy of real and virtual world display integration. *Mixed reality: Merging real and virtual worlds*, 1, 1-26.

[9] Vallino, J. R. (1998). *Interactive Augmented Reality* (Doctoral dissertation, University of Rochester).

[10] Vallino, J. (2002). Introduction to augmented reality. *Rochester Institute of Technology, Rochester*.