



Diciembre 2017 - ISSN: 1988-7833

LA REALIDAD AUMENTADA COMO APORTE EN LA ENSEÑANZA TÉCNICA DE ENSAMBLAJE DE EQUIPOS DE CÓMPUTO

Plaza Quizhpi, Jorge Christian,

Ingeniero en Sistemas Administrativos Computarizados
Master en Sistemas de Información Gerencial en Curso
Docente y Coordinador de la Carrera de Técnico Superior en
Administración de Empresas del Instituto Tecnológico Superior "Juan Bautista Aguirre"
jorcpiaz@espol.edu.ec

Olvera Morán Mariuxi Yomaira

Ingeniera en Sistemas Administrativos Computarizados
Magister en Sistemas Integrados de Gestión
Coordinadora de Investigación del Instituto Tecnológico Superior "Juan Bautista Aguirre"
mariuxi_olvera@hotmail.com

Tobar Litardo John Emmanuel

Ingeniero Comercial y Empresarial
Master en Sistemas de Información Gerencial en Curso
Docente y Coordinador de la Carrera de Técnico Superior en Contabilidad Bancaria y
Tecnólogo del Instituto Tecnológico Superior "Juan Bautista Aguirre"
jetobar1@hotmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Plaza Quizhpi, Jorge Christian, Olvera Morán Mariuxi Yomaira y Tobar Litardo John Emmanuel, (2017): "La realidad aumentada como aporte en la enseñanza técnica de ensamblaje de equipos de cómputo", Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, (octubre-diciembre 2017). En línea:

<http://www.eumed.net/rev/cccss/2017/04/realidad-aumentada-ensenanza.html>

Resumen

Este estudio parte de la problemática que existe en la no aplicación de entornos virtuales como herramientas de aprendizaje, por lo tanto, esta investigación pretende identificar que aplicación es la más acertada para manejar un proceso de ensamblaje de un equipo de cómputo. Y como propuesta determina una herramienta para contribuir a la enseñanza didáctica y dinamizada para el estudiante en la práctica.

Además de realizar la comparación de varios diseños se concluyó que el más aplicado al método de ensamblaje de un equipo de cómputo es utilizar el software SolidWorks.

Mediante el método documental en fuentes secundarias de estudios realizados en diferentes publicaciones indican que este método de enseñanza es productivo ya que ambos actores interactúa de forma más eficiente y asertiva al momento de empezar la clase con los estudiantes.

Esta importante metodología de estudio que es la Realidad Aumentada, es utilizada como apoyo pedagógico en los procesos de ensamblaje para alcanzar el aprendizaje significativo, utilizando entornos virtuales son apoyados gracias a las múltiples herramientas como el uso de las herramientas 3D.

Palabras claves: Realidad Aumentada, ensamblaje, aplicación, software, aprendizaje ubicuo.

Abstract

This study starts from the problem that exists in the non application of virtual environments as learning tools, therefore this research aims to identify which application is the most appropriate to handle a process of assembly of a computer equipment. And as a proposal, it determines a tool to contribute to the didactic teaching and dynamized for the student in practice.

In addition to the comparison of several designs it was concluded that the most applied to the method of assembly of a computer is to use SolidWorks software.

Using the documentary method in secondary sources of studies carried out in different publications indicate that this method of teaching is productive since both actors interact more efficiently and assertively when starting the class with the students.

This important study methodology that is the Augmented Reality, is used as pedagogical support in the assembly processes to achieve significant learning, using virtual environments are supported thanks to the multiple tools such as the use of 3D tools.

Keywords: Augmented Reality, assembly, application, software, ubiquitous learning.

1. INTRODUCCIÓN

La Realidad Aumentada adquiere su conocimiento en el mundo científico a principios de los años 90 (X. Basogain, 2009).

La búsqueda del conocimiento forma parte prioritaria del desarrollo de la sociedad, ya que a pesar que los libros y apuntes contribuyen como base fundamental de la enseñanza, actualmente se están implementando nuevas herramientas para facilitar la docencia a los profesores y el aprendizaje a los estudiantes (Cubillo Arribas, Martín Gutiérrez, Castro Gil, & Colmenar Santos, 2014); para aquello la siguiente investigación trata sobre las nuevas tendencias tecnológicas que involucra la aplicación de la Realidad Aumentada (RA), denominada así por la interacción en tiempo real de una determinada forma, figura, símbolo o imagen en tres dimensiones. Implementar la RA, en la educación permite retroalimentar y ampliar la perspectiva teórica de los mínimos detalles de una proyección específica tales como arquitectura, química, mecánica, ensamblaje, etc...Trasladar la RA a un campo determinado como lo es el ensamblaje de equipo de cómputo representa un mundo de posibilidades para enseñar el armado en tiempo real interactuando de forma personal a través de una proyección 3D. Involucrar tanto a los participantes como a los facilitadores en dinamizar la participación y debates permanentes aumenta la investigación científica, (Prendes, 2015).

Siendo beneficiados la comunidad educativa con estos nuevos avances tecnológicos, y así evitando gastos exorbitados por parte de la Unidad de estudios así como también por parte del estudiante, de esta forma se estaría optimizando recursos.

Otros autores contribuyen que el RA como aquella tecnología capaz de complementar la interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real aumentado con información generada por un ordenador, esto explica (Pedro J., 2011).

Por parte de (Kose, 2013), explica que plantean como objetivo principal mejorar los procesos educativos por medio de una herramienta de realidad aumentada que proporcione información al estudiante; quien puede observar animaciones tridimensionales y videos que le provean una idea más cercana a las temáticas que se tratan en las materias del curso. El aporte que genera la Realidad aumentada como técnica de ensamblaje es de facilitar el aprendizaje al estudiante, y que de esta manera sea orientado a los distintos niveles de educación del país.

Ya que para la mayoría de las instituciones educativas no cuentan con esta herramienta, surge la presente investigación que le sirve a todos y todas en todo ámbito un nuevo sentido de la información que va más allá de lo que se alcanza físicamente según lo explica (Chisag Chisag, 2013), además de incluir la información al momento en que lo necesitas como ocurre en los dispositivos móviles.

En el Ecuador se ha realizado un prototipo de tarjetas de presentación de Realidad Aumentada que comprende a una campaña de Marketing digital denominada “Los días de los Dinosaurios” que destacaba la impresión de Gafas especiales donde se podía apreciar los rostros de los dinosaurios en tiempo real. (ED, 2012).

Sin lugar a duda cuando empezó la revolución de la Realidad Aumentada, propicio en los videos juegos y entretenimiento, para luego aplicarlo en todos los campos de la ciencia, industria, manufactura y servicios educativos.

Las Primeras plataformas fueron del Grupo multimedia EHU que trabaja en el área de educación superior online en los cual se denomina AMIRE (Reality, 2010), este software implementa de forma eficiente la creación y modificación de aplicaciones de Realidad Aumentada.

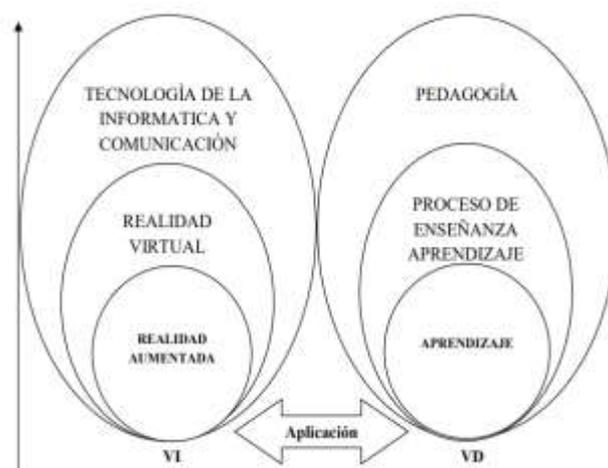


Figura 1 - I Categorías Fundamentales
Fuente: (Chisag Chisag, 2013)

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes

En el Ecuador aún se utilizan métodos de aprendizaje que consisten en la forma verbal y repetitiva, lo que quiere decir la lección estudiada.

Otra forma de aprendizaje era que el estudiante pasaba horas leyendo libros para poder entender la información más detallada, e inclusive de entregar la tarea a tiempo, lo cual indica la lectura obligatoria según lo explica (Gómez, 2014) “Sin leer no hay aprendizaje”.

En la actualidad cada vez se busca mejores mecanismos para mejorar el proceso de aprendizaje, y obtener el valor agregado de la enseñanza docente, donde se busca la mejora continua (INCOTEC, 2015) en la calidad y calidez del servicio educativo.

En el país se realizó una evaluación a los docentes, estudiantes y directivos con el objetivo de encontrar las fortalezas y debilidades, cuyo fin es superar o potenciarlas de acuerdo al caso. En lo cual se implementó una reestructuración en el plan de estudio (Educación, 2010)

A partir de ese momento se han desarrollado programas de gobierno para mejorar el servicio educativo, como fueron remodelaciones o construcción de unidades educativas, actualización del sistema educativo, capacitación masiva de los docentes y sobre todo en el uso de nuevas tecnologías y ciencia (Educación, 2010).

La enseñanza ya no es lo más importante sino el aprendizaje que el estudiante desarrolla y capta del maestro, interactuando de forma espontánea dando lugar a lo que hace, piensa y dice. La relación entre el docente y el estudiante es cada vez más dialogante y transversal porque ya no se enfoca en lo que dice el profesor sino se da la pauta para que el alumno exprese su punto de vista.

El uso de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC's) es una ayuda importante que tienen los estudiantes al tener acceso a muchos sitios web donde adquieren información fuera del aula de clases. Una de las vías para aprender mejor es a partir de problemas reales a través de la colaboración entre el docente y el estudiante predominando un aprendizaje significativo “Aprender-Aprender”, cultivando actitudes de trabajo en equipo. (Fernández, 2008).

El uso del ordenador actualmente es un recurso muy utilizado en los estudiantes y maestros ya que su gran capacidad de almacenamiento le permite obtener un alto grado de interdisciplinariedad. (Salvatierra, 2013).

2.2. Definiciones

¿Qué es la Realidad Aumentada?

De acuerdo a Santiago Bernal, la realidad aumentada captura la realidad sensorial (la realidad captada por los 5 sentidos) y le añade componentes virtuales, creando así una mezcla de las dos realidades sin aislar al sujeto, tal como lo hace la realidad virtual (Betancourth, 2009).



Figura 2 - II. Aplicación de Realidad Aumentada

Fuente: (Express, 2017)

Componentes de la Realidad Aumentada

Pantalla o Monitor: Este instrumento donde se verá reflejado la suma de lo real y lo virtual que conforman la Realidad Aumentada.

Cámara Web: Este dispositivo que toma la información del mundo real y la transmite al software de Realidad Aumentada.

Software: Es el programa que toma los datos reales y los transforma en Realidad Aumentada.

¿Qué es el ensamblaje?

Proceso productivo que consiste en la unión de partes y piezas que fueron elaboradas en otros procesos para luego tener otro producto de utilidad distintas a las partes y piezas que fueron empleadas (V, 2010).

Software R.A

“Software o programa informático que interprete la aplicación y la reproduzca en el ordenador o móvil, siendo aquel componente que toma los datos reales o virtuales. (Nacho, 2015)

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

Se realiza una revisión de búsqueda, registro y evaluación documental bibliográfica vinculada a los temas de investigación planteados como son la Realidad Aumentada como técnica de ensamblaje, en lo cual permitirá definir el estado de lo antes expuesto e identificar las metodologías y herramientas que permitan el ensamblaje de un equipo de cómputo.

3.1. Como funciona

Realidad Aumentada como método de aprendizaje

Considerada como una tecnología emergente, (Cózar Gutiérrez, 2015) causando gran impacto en la sociedad educativa.

Mecanismo por el cual el estudiante responde a las necesidades del aprendizaje ubicuo, brindándole oportunidades de estudio fuera dentro y fuera del aula de clases.

Este tipo de metodología pretende innovar la Enseñanza-Aprendizaje (EA), mediante la proyección y visualización de objetos específicos EN 2D y 3D que serían orientados por el profesor a los estudiantes, de una forma más didáctica en beneficio de su pro aprendizaje.

Para este caso la Realidad Aumentada para el proceso de ensamblaje es un nuevo tipo de soporte informático (Stefan Wiedenmaier, 2013), con el propósito de realizar el montaje y servicio para el estudiante mediante el RA.

Ensamblaje de un equipo de cómputo

Para el ensamblaje de un equipo de cómputo se considera a todos los periféricos como monitor, mouse, scanner, impresoras o laptops, para este caso se tomará en cuenta al case o CPU según lo explica (Jorge Pedroza D. R., 2013) para ensamblar un CPU se sigue los siguientes pasos:

1. Tarjeta madre ponerla en lugar firme y alejado de un líquido que se pueda derramar sobre ella.
2. Insertar el procesador
3. El ventilador del procesador (si tiene se lo colocamos el procesador)
4. Instalar la memoria RAM.
5. Instalar la tarjeta madre en el gabinete
6. Instalar el ventilador en el gabinete
7. Instalar la fuente de poder
8. Instalar los dispositivos de almacenamiento CD-DVD
9. Instalar el Disco Duro
10. Instalar las tarjetas de Video, Red y Gráfica
11. Conectar los cables de corriente
12. Poner las tapas

Metodologías de ensamblaje

Una metodología de ensamblaje busca establecer una correspondencia sintáctica, estructural y semántica entre materiales educativos (Santacruz-Valencia, 2005).

Una metodología de Ensamblaje es el (DFA-Desing For Asambly) que permite simplificar el producto con el fin de reducir los costes por ensamble donde usualmente contribuyen a la mejora de la calidad y confiabilidad. El DFA reconoce la necesidad de analizar tanto el diseño de las partes como el producto entero para cualquier problema de montaje (Salazar, 2011).

3.2. Comparación de metodologías de Ensamble

Ensamble Manual: Se explica en este apartado las piezas estarán en una mesa de trabajo, y los trabajadores harán uso de ellas manualmente, aunque este tipo de proceso es el convencional, flexible y adaptable, el alto volumen de producción hace que el costo de mano de obra sea alto.

Automatización rígida: Este tipo de metodología se caracteriza en que la máquina realiza el ensamblaje exactamente un solo producto específico, a medida que sube el volumen de producción los costos de ensamblaje disminuyen, pero requiere de una gran inversión de capital. (Salazar, 2011), mesas de clasificación, alimentadores de partes y controles automáticos tipifican este método de ensamblaje que es muy utilizado en la industria automotriz.

Automatización Suave: Este método incorpora el uso de sistemas robóticos. Puede ser desde un solo robot hasta una celda de ensamblaje multi estación robótica con todas las actividades simultáneamente controladas y coordinadas por un PLC o una computadora. Aunque este tipo de método de ensamblaje puede tener también altos costos de inversión, su flexibilidad a menudo ayuda a compensar el gasto a través de muchos productos diferentes.

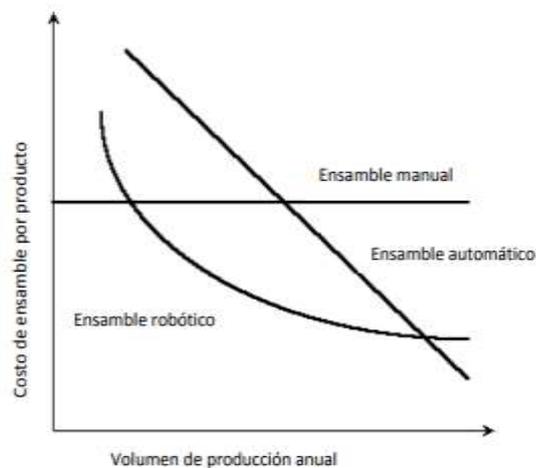


Figura 3- IV. Costos relativos de los diferentes métodos de Ensamble

Fuente: (Salazar, 2011)

3.3. Herramientas para el desarrollo de Aplicaciones de Realidad Aumentada

Una vez que se ha establecido el tipo de aplicación de RA se necesita, se puede hacer uso de las siguientes aplicaciones para alcanzar el objetivo deseado:

1. Basadas en reconocimiento de imágenes
 - ARToolkit
 - FLARToolkit and FLARManager for Adobe Flash
 - SLARToolkit • AR-media™ Plugin for Google™ SketchUp™
 - NyARToolkit
 - LinceoVR
 - HandyAR
 - Total Immersion – D’Fusion Studio
 - Unifeye Mobile

2. Basadas en GPS
 - Layar
 - Wikitude
 - Junaio
 - MiXare
 - Kharma

3.4. Campos donde se utiliza las Aplicaciones de Realidad Aumentada

Las Aplicaciones de la Realidad Aumentada han tenido su espacio en el Marketing, de acuerdo a la explosión mediática del 2010, ha generado una alta gama de propuestas innovadoras para las empresas con el propósito de brindar al usuario una forma diferente de presentar y vender su producto. (Ubillús, PuroMarketing, 2014)

Turismo, en este caso ha sido aplicada la Realidad Aumentada con el fin de dar a conocer la cultura de las ciudades, el patrimonio histórico y de esa forma enriqueciendo y dando valor agregado a lo que se quiere transmitir. En la Educación, es una herramienta muy útil en la interacción en el aula de clases cuyo propósito es mejorar el aprendizaje del alumnado.

Un ejemplo de esto se menciona el ArBooks, este tipo de libros son didácticos como narrativos en Realidad Aumentada con el propósito de enriquecer la lectura y la comprensión (G., 2014). En la medicina se enfoca a varias áreas para la visualización, donde sobresale las imágenes biomédicas, simulación de sistemas fisiológicos, entrenamiento en anatomía. En la mecánica se lo utiliza para ensamblar piezas con el fin de obtener mayor productividad en la industria.

3.5. Comparación de Diseños

En la actualidad existen múltiples diseños para mejorar la industria, la manufactura, servicios educativos entre otros. A continuación se expone los diferentes diseños de Realidad Aumentada, que se utilizaron como herramientas útiles para nuevos descubrimientos o mejora de los procesos de aprendizaje.

Diseño de AR-SABER que utilizaron los estudiantes de la Universidad Simón Bolívar en Venezuela, Universidad Carlos III de Madrid como herramienta de simulaciones basadas en Realidad Aumentada, que para su caso de estudio era descubrir los principios básicos de la electricidad a través de una serie de experimentos.

Diseño ELO-Tool se lo utiliza para identificar los problemas relacionados con la generación de ensamblaje y reutilización de problemas de objetos de aprendizaje (Astudillo, 2016), utilizado en su gran mayoría por los docentes del área de computación (Santacruz Valencia, 2005).

Diseño de Planificación de Productos y Diseño de lugares de trabajo (Elsevier, 2007), explica que este tipo de metodología facilita a los ingenieros a diseñar y planificar un ensamblaje de producto y su secuencia de ensamblaje mediante la manipulación de prototipos virtuales en un lugar de trabajo de ensamblaje de tipo real.

Diseño de Realidad Aumentada utilizando, planificación de Ruta de Robot, diseño de la planta, simulación Computer Numerical Control (CNC) en sistemas de fabricación (Elsevier, Augmented reality applications in design and manufacturing, 2012). Este tipo de diseño crea el programa de control numérico en procesos de producción en los centros de fabricación (Hervás Barbara, 2016) en la construcción de piezas complejas, así como en producciones en grandes cantidades y con un excelente acabado.

Diseño AuthorAR, está orientada a la creación de actividades educativas basadas en Realidad Aumentada, en el cual permite general la explosión de actividades y estructuración de frases, en el cual se puede mejorar el proceso de adquisición de lenguaje y de entrenamiento de la comunicación (Moralejo, 2014).

Diseño en el proyecto ARiSE que se destaca en distintas aplicaciones en diferentes áreas de la educación como en combinación de Web 3D, enseñanza en matemáticas, enseñanza mecánica, enseñanza en geometría.

Diseño AMIRE donde aplica mini-aplicaciones que sirven para conocer el potencial que los componentes ofrecen para desarrollar aplicaciones de Realidad Aumentada.

SolidWorks es un programa que diseña piezas en modelos 3D, en tipos de ensamblaje mecánico.

Tabla 1 -IV Tabla Comparativa de Tipos de Diseño

Tipos de Diseño	Aplicación	Programa	Campo de Acción
AR-SABER	X		Educación
ELO-TOOL	X		Educación

Diseño de Planificación	X		Industria
CNC		X	Robótica, Manufactura
AuthorAR		x	Educación
ARISE	X		Educación
AMIRE	X		Multimedia
SolidWorks y CAD		x	Mecánica

Fuente: Realizada por los Autores

4. PROPUESTA DE DISEÑO

Para este caso de estudio se propone una metodología de diseño expuesto por (SCHLENKER, 2016), donde explica un diseño de ensamblaje mecánico del cual tiene un alto grado de semejanza al equipo de cómputo.

Se realiza un modelo 3D de las piezas de los sistemas de equipo de cómputo en un programa SolidWorks que es un software CAD (Diseño asistido por computadora) que permite el modelado mecánico del equipo de cómputo por piezas individuales o conjunto de piezas, junto las respectivas simulaciones que permiten obtener el diseño final de los sistemas de equipo de cómputo, luego se materializan las piezas para realizar los ensambles y así evidenciar el correcto funcionamiento.

Una vez realizo lo expuesto anteriormente se desarrolla e implementa el sistema de Realidad Aumentada por medio de Vuforia que utiliza el reconocimiento de imágenes para rastrear y registrar marcadores de imagen (Lifeng, 2014), a cada una de las piezas que componen el sistema de cómputo.

4.1. Diagrama de Flujo de la Metodología

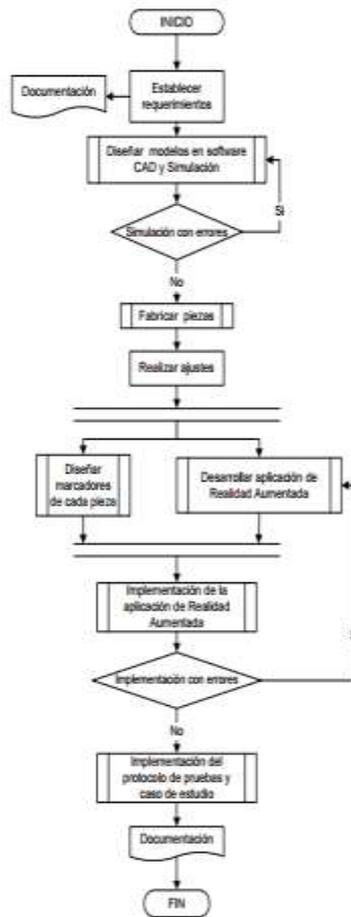


Figura 4 – V Flujo de la Metodología

Fuente: (SCHLENKER, 2016)

Modelo CAD

Se enfoca a la fabricación digital de piezas de geometría a través del control numérico computarizado con el fin de obtener un diseño estructural del sistema de posicionamiento (Jersson Xavier León-Medina, 2016).

Para el ensamblaje del equipo de cómputo se construye las piezas el software CAD, una vez modeladas, el paso siguiente es realizar el ensamble de las mismas, y de esta forma se obtendrá el modelo practico para que el estudiante dinamice sus conocimientos con Realidad Aumentada.

Donde permite que la persona que está utilizando este modelo dinamice en tanto en forma interactiva como automática analizar las variantes de diseño, para encontrar el diseño óptimo de fabricación y reducir el mínimo de prototipos físicos. (Siemens, 2017).

4.1. Beneficios del CAD

Entre los principales beneficios es que incluyen menores costes del desarrollo del producto, mayor productividad mejor calidad del producto y simplificador del tiempo para la fabricación.

Un sistema CAD proporciona fácil el diseño de la documentación del prototipo y mejores prácticas. (Siemens, 2017).

5. MARCO CONCEPTUAL

- Aprendizaje Ubicuo: Este aprendizaje está relacionado con la informática debido a que la información puede estar en todo momento y capaz de transformarse en conocimiento con mayor versatilidad.
- Herramientas 3D: Simula el efecto que se produce en el ojo humano mientras percibe un objeto tridimensional, en las tres vistas largas, anchas y profundidad.
- Metodología de Ensamblaje: Busca establecer una correspondencia sintáctica, estructural y emántica entre materiales y partes de computo con fines educativos,
- Realidad Aumentada: es la inclusión en tiempo real, de elementos virtuales dentro del universo físico, utilizando gafas u otros dispositivos especiales que permiten observar el mundo real con ciertos elementos agregados.
- Ruta de Robot: Es un sistema de navegación automática que se ejecuta bajo un algoritmo determinado.
- Simulación: es la acción de generar un entorno real a través de herramientas tecnológicas que fomentan la innovación, Cuyo fin es crear una simulación de un modelo abstracto de un determinado sistema.
- Software CAD: Es la implementación de un amplio rango de herramientas computacionales que asisten a ingenieros, arquitectos y diseñadores.
- Software Educativo: Es una herramienta tecnológica que sirve para fomentar la atención y la interacción en la en la en la en la aula de clase.
- SolidWorks: Es un software para modelado mecánico en 2D y3D, desarrollado en la actualidad por SolidWorks Corp.
- Vuforia: Es una aplicación desarrollada con Vuforia utiliza la pantalla del dispositivo como un "lente mágico" en donde se entrelazan elementos del mundo real con elementos virtuales (como letras, imágenes, etc.).

6. CONCLUSIONES

El presente caso de estudio se investiga la forma de identificar que aplicación es la más acertada para manejar un proceso de ensamblaje de un equipo de cómputo. El software educativo del cual se hizo referencia para este trabajo se presenta como una herramienta para contribuir a la enseñanza didáctica y dinamizada para el estudiante en la práctica.

Se tomó en cuenta la aplicación de Realidad Aumentada, la utilización de Vuforia que brinda varias herramientas de para el desarrollo de este tipo de aplicativos, donde permite el manejo de una gran cantidad de contenidos virtuales.

Además de realizar la comparación de varios diseños se concluyó que el más aplicado al método de ensamblaje de un equipo de cómputo es utilizar el software SolidWorks. Las diferentes experiencias que han tenido los docentes de acuerdo a estudios ya realizados en diferentes publicaciones indican que este método de enseñanza es productivo ya que ambos actores interactúa de forma más eficiente y asertiva al momento de empezar la clase con los estudiantes.

Esta importante metodología de estudio que es la Realidad Aumentada, es utilizada como apoyo pedagógico en los procesos de ensamblaje para alcanzar el aprendizaje significativo, utilizando entornos virtuales son apoyados gracias a las múltiples herramientas como el uso de las herramientas 3D.

Ofrece un sin número de ventajas como es el razonamiento abstracto, el auto-aprendizaje, la interacción, el desarrollo de destrezas y habilidades que el estudiante adquiere en el aula de clases. En la presente investigación permite obtener información fidedigna de estudios ya realizados y comprobados de la efectividad de la Realidad Aumentada como herramienta de apoyo de enseñanza a los estudiantes.

La presente investigación nos da a conocer la amplia gama en que se puede utilizar la Realidad aumentada en las diferentes áreas multidisciplinares en el campo de la educación con el propósito de involucrar las nuevas tecnologías de este mundo cambiante.

7. REFERENCIAS

- Astudillo, G. J. (2016). Estrategias de diseño y ensamblaje de Objetos de Aprendizaje. *SEDICI REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNLP*.
- Betancourth, S. B. (29 de octubre de 2009). *Maestro de Web*. Obtenido de <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-realidad-aumentada/>
- Chisag Chisag, L. M. (2013). La realidad aumentada y su aplicación en el desarrollo del aprendizaje para los estudiantes de tercero y sexto semestre de la carrera de docencia en informática de la facultad de ciencias humanas y de la educación de la universidad técnica de ambato. *Repositorio Digital de la Universidad de Ambato*, <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6186>.
- Cózar Gutiérrez, R. d. (2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las ciencias sociales. Una experiencia con el uso de realidad aumentada en la formación inicial de maestros. : *Digital Education Review*, 138-153.
- Cubillo Arribas, J., Martín Gutiérrez, S., Castro Gil, M., & Colmenar Santos, A. (2014). Recursos digitales autónomos mediante realidad aumentada. *Iberoamericana de Educación a Distancia*, 241- 274.
- ED, E. (2012). *ESPOCH ED*. Obtenido de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2061/2/88T00032%20Parte%20media>.

- Educación, M. d. (febrero de 2010). *Rendición de cuents 2009*. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Rendicion_2009.pdf
- Elsevier. (2007). Diseño y planificación de asamblea asistida por realidad aumentada. *Science Direct*, 49 - 52.
- Elsevier. (2012). Augmented reality applications in design and manufacturing. *ScienceDirect*, 657-679.
- Express, B. C. (2017). *LA REALIDAD AUMENTADA Y LA REVOLUCIÓN DE LA CAPACITACIÓN LABORAL*. Obtenido de <https://www.cityexpress.com/blog/realidad-aumentada-capacitacion-laboral>
- Fernández, D. R. (2008).
- G., S. (30 de mayo de 2014). *Realidad aumentada aplicada al ámbito de la Educacion*. Obtenido de <http://blogthinkbig.com/realidad-aumentadaeducacion/>
- Gómez, A. (28 de Abril de 2014). *COMPARACIÓN DE LA EDUCACIÓN ANTIGUA Y ACTUAL*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/anygomez14/comparacin-de-la-educacin-antigua-y-actual>
- Hervás Barbara, S. (2016). Diseño y programación CNC de teclado de ordenador portátil. *Archivo Digital Docencia Investigación*.
- INCOTEC. (23 de SEPTIEMBRE de 2015). *ntc-iso 9001*. Obtenido de http://ejrlb.com/docs2017/NORMA_ISO9001_2015.pdf
- J., P. (2011). Realidad Aumentada: un nuevo paradigma en la educación superior. *Educacion y Sociedad*, 300 - 307.
- Jersson Xavier León-Medina, E. A.-B. (2016). Herramienta para el diseño de sistemas de posicionamiento tridimensional usados en fabricación digital. *Revista de Investigación Desarrollo e Innovacion*.
- Jorge Pedroza, D. R. (Septiembre de 2013). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/georgepebroza/pasos-para-ensamblar-el-equipo-de-cmputo>
- Kose, K. y. (2013). Un software móvil basado en realidad aumentada para apoyar el aprendizaje Experiencias en Informática Cursos. *Science Direct.*, 370-374. Obtenido de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050913012507>
- Lifeng, C. X. (2014). Implementación de realidad aumentada móvil basada en Vuforia y Rawajali. *Ingeniería de Software y Ciencia de Servicios (ICSESS), 2014 5ta Conferencia Internacional de IEEE*, 300-307.
- Moralejo, L. |. (2014). Avances en el diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en realidad aumentada. *SEDICI REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA NPL*, 8 - 14.
- Nacho. (enero de 2015). *Blogg Startcapp*. Obtenido de <http://www.startcapps.com/blog/que-es-la-realidad-aumentada/>
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 187-203.

- Prendes, C. (2015). Realidad Aumentada y Educación: Análisis de Experiencias Prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 187 - 203.
- Realidad Aumentada: un nuevo paradigma en la educación superior. (2011). *Educación y sociedad*, 300 - 307.
- Reality, A. A. (2010). *Project Reference: IST-2001-34024. EU*. Obtenido de <http://www.amire.net/index.html>
- Salazar, A. T. (2011). *Tecnologías de Manufactura Avanzada*. Obtenido de <https://tecnologiasmanufacturaavanzada.wikispaces.com/file/view/DFA++Arturo+Calderon.pdf>
- Santacruz Valencia, L. P. (2005). Automatización de los procesos para la generación, ensamblaje y reutilización de objetos de aprendizaje. *Univerdad Carlos III Madrid Biblioteca E-Archivo*.
- Santacruz-Valencia, L. D. (2005). *Automatizacion de los procesos*. Obtenido de www.lite.etsii.urjc.es/liliana/Defensa_Tesis_LPSV.pdf, (2005)
- SCHLENKER, C. A. (2016). *Repository LASALLE*. Obtenido de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/18977/45111011_2016.pdf?sequence=1
- Siemens. (2017). *Computer-Aided Design / Diseño asistido por ordenador*. Obtenido de <https://www.plm.automation.siemens.com/es/plm/cad.shtml>
- Stefan Wiedenmaier, O. O. (2013). Realidad Aumentada (AR) para Diseño de Procesos de Ensamblaje y Evaluación Experimental. *Revista Internacional de Interacción Humano-Computadora*, 497 - 514.
- Ubillús, E. V. (22 de Septiembre de 2014). *PuroMarketing*. Obtenido de Las características de la Realidad Aumentada para un marketing efectivo: <http://www.puromarketing.com/12/22937/caracteristicas-realidad-aumentada-para-marketing-efectivo.html>
- V, A. (01 de Noviembre de 2010). *Taurovel*. Obtenido de <http://pcantoniov.blogspot.mx/2010/11/concepto-de-ensamblar.html>
- X. Basogain, M. O. (2009). *Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao*. Obtenido de <http://files.trendsandissues.webnode.com/200000010-3884839004/educamadrid-2007.pdf>