

# **Realidad Virtual como Herramienta Didáctica en el Aprendizaje de Tecnologías.**

**Semillero de Investigación Hardware Libre<sup>1</sup>  
Grupo de Investigación I+D+T – Comfamiliar Risaralda**

Resumen— Se modelaron en 3D objetos tecnológicos con una herramienta de software libre que permiten ser incorporados en cursos como herramienta didáctica para el aprendizaje de tecnologías mediado por Realidad Virtual (RV). Los objetos modelados fueron: video beam, motherboard y diodo rectificador, el modelado de los objetos se realizó con Blender y su motor de juegos Game Engine y la transmisión del computador al Smartphone con Trinus VR. Las herramientas didácticas obtenidas se pueden enfocar para ser usadas en aprendizaje basado en juegos, Game-Based Learning (GBL) y en la construcción de modelos para impresoras 3D.

Palabras clave— Aprendizaje basado en juegos, Aprendizaje de tecnologías, Blender, herramienta didáctica.

## **1. Problema de Investigación**

La Realidad Virtual (RV) nos permite crear escenas u objetos virtuales que se aproximen a la realidad, las escenas u objetos son modelados en tres dimensiones (3D) y acopladas a nuestro cuerpo a través de unas gafas de realidad virtual que genera en nosotros una sensación e inmersión en el espacio creado o de tenencia y cercanía del objeto generado. El estímulo sensorial principal hacia nuestro cuerpo es la visión a través de nuestros ojos y las gafas de realidad virtual puesta en nuestra cabeza, sin embargo, podemos estimular los otros sentidos, como el olfato, gusto, tacto y audición a través de otros dispositivos como plataformas para pararnos, controles en nuestras manos, guantes, trajes especiales, etc.

Es así como un entorno de realidad virtual no solo debe satisfacer y estimular nuestros sentidos, sino que debe cumplir con ciertas condiciones de simulación: lo más aproximado a la realidad, interacción: control del sistema y sus acciones con interfaces hombre-máquina y percepción: interfaces sensoriales inclusive llegando directamente con ellas a nuestro cerebro. (Ocete, 2003)

El aprendizaje de tecnologías se puede potenciar mediante la creación de modelos tridimensionales de los objetos tecnológicos en los que queremos centrar el aprendizaje e interactuar y aprender de ellos sin tenerlos físicamente presentes, esto nos permitirá tener una primera aproximación al objeto, conocerlo y entenderlo antes de manipular el objeto real. Igualmente podemos tener un objeto real y sus diferentes variaciones virtuales sin tener que adquirir muchísimos modelos de un solo elemento, podemos interactuar físicamente con uno solo modelo y posteriormente con otros modelos que se vitalicen.

---

<sup>1</sup> Tutor del Semillero: Andrés Orozco Escobar. E-mail: aorozco@comfamiliar.edu.co

Alrededor del mundo se han presentado ambiciosos proyectos para utilizar la realidad virtual en los salones de clase y potencializar los procesos de enseñanza-aprendizaje como el “Google Expeditions”, el Centro de Aplicaciones de Realidad Virtual de la Universidad de Iowa State, VRAC, entre otras. (Ramos, María Del Carmen; Larios Jose; Cervantes, Daniel; Leriche, 2007)

El cómo integramos estas tecnologías al proceso de enseñanza-aprendizaje y crear herramientas didácticas como un tipo particular de medio de información nos permitirá evaluar su potencial en nuestros estudiantes. Los materiales didácticos, la mayoría, proporcionan información, guiando al estudiante y ayudándolo a crear y aplicar nuevos conocimientos ejercitando habilidades. No obstante, se debe tener en cuenta que los materiales didácticos no solamente sirven para transmitir información sino también funcionan como mediadores entre la realidad y los estudiantes, y mediante sus sistemas simbólicos desarrollan habilidades cognitivas en sus usuarios. Algunas otras funciones de los materiales didácticos son motivar, facilitar la adquisición de nuevos conocimientos y apoyar la evaluación y el reforzamiento del aprendizaje. (Bautista, Martínez, & Hiracheta, 2014)

Las instituciones educativas, están adaptando sus modelos de enseñanza a las posibilidades educativas que ofrecen las TICs como medio de apoyo para el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Esto ha significado desarrollar y planificar modelos de enseñanza más flexibles y accesibles, donde el profesor asume un rol orientador en el proceso de aprendizaje, facilitador de recursos y herramientas que permitan al estudiante explorar y elaborar nuevos conocimientos de forma efectiva, responsable y comprometida con el propio aprendizaje.

Se pretende entonces generar tres herramientas didácticas que ayuden a potenciar el aprendizaje de tecnologías basadas en realidad virtual. La primera es un video beam, el cual se modela completamente en 3D para generar una primera aproximación a este dispositivo, su forma, su color, la ubicación de los botones, su panel trasero de conexiones y sus puertos tanto de entrada y de salida. La segunda es un diodo rectificador, donde se presenta su forma física y posteriormente se pueda ver la presenten atómicamente las regiones p y n del diodo semiconductor, así como su región de agotamiento. La tercera y última es una motherboard de computador de escritorio, donde podamos interactuar y conocer todos sus elementos constitutivos en un modelo específico.

Las herramientas didácticas obtenidas se pueden enfocar para ser usadas en aprendizaje basado en juegos, Game-Based Learning (GBL) y en la construcción de modelos para impresoras 3D.

Con relación a lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la incidencia de usar la Realidad Virtual como herramienta didáctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje de tecnologías?

## **2. Referente teórico**

### **2.1 Blender:**

Blender es un programa de modelado en 3D apoyado por varias herramientas que permiten texturizar, crear animaciones, composiciones, etc. Es multiplataforma compatible con Windows, Mac OS X, GNU/Linux, Solaris, FreeBSD e IRIX. (Flavell, 2010)

Está orientado a artistas y profesionales del diseño y multimedia, puede ser usado para crear, visualizaciones 3D estáticas o vídeos de alta calidad. También incorpora un motor de 3D en tiempo real el cual permite la creación de contenido tridimensional interactivo que puede ser reproducido de forma independiente. (Goas, 2009)

Blender se desarrolla como Software Libre, con el código fuente disponible bajo la licencia GNU GPL, su descarga y su uso es completamente gratuito. Descargas y documentación está disponible en su sitio web [www.blender.org](http://www.blender.org). (blender.org, 2015)

### **2.2 Realidad Virtual (RV):**

La realidad virtual es una tecnología que abarca un amplio espectro de ideas. El término fue definido como “un entorno interactivo, tridimensional generado por ordenador en el cual una persona inmersa”. (Durlach & Mavor, 1994)

El entorno, es contemplado por el usuario a través normalmente de un dispositivo conocido como gafas o casco de realidad virtual. Este puede ir acompañado de otros dispositivos, como guantes o trajes especiales, que permiten una mayor interacción con el entorno, así como la percepción de diferentes estímulos que intensifican la sensación de realidad.

En realidad virtual se usa principalmente para localizar la posición de nuestra cabeza y permitirnos desplazarla en los tres ejes en el mundo virtual reflejando los movimientos que hacemos en el mundo real, lo que nos permite poder agacharnos, ladear el cuerpo para mirar por una esquina o acercarnos a mirar algo de cerca o desde diferentes ángulos solo moviendo la cabeza. También se puede usar para el seguimiento de otras partes del cuerpo como las manos o los pies. (Barambones, 2016).

La Realidad Aumentada 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 el ordenador. Esta tecnología está introduciéndose en nuevas áreas de aplicación como son entre otras la reconstrucción del patrimonio histórico, el entrenamiento de operarios de procesos industriales, marketing, el mundo del diseño interiorista y guías de museos. El mundo académico no está al margen de estas iniciativas y también ha empezado a introducir la tecnología de la Realidad Aumentada en algunas de sus disciplinas. Sin embargo, el conocimiento y la aplicabilidad de esta tecnología en la docencia es mínima; entre otros motivos se debe a la propia naturaleza y estado de desarrollo de dicha tecnología, así como también a su escasa presencia en los ámbitos cotidianos de la sociedad. El desarrollo de iniciativas en la utilización de esta tecnología en la educación y su divulgación contribuirán a su extensión en la comunidad docente. (Basogain, Olabe, Espinosa, & Olabe, 2010)

La figura 1 presenta la diferencia entre realidad aumentada y realidad virtual.



*Figura 1.* Diferencias realidad aumentada vs realidad virtual. Fuente: elaboración propia.

### 2.3 Herramientas didácticas:

Las herramientas didácticas son aquellos medios de los que se sirven docentes y estudiantes para facilitar el proceso de aprendizaje. Su objetivo es facilitar el esfuerzo intelectual necesario para comprender y retener nuevos conocimientos.

Joe Blatt, director del programa de Innovación y Tecnología de la Educación de la Universidad de Harvard, dice: "Es muy importante para los niños aprender lo antes posible que lo que hay al otro lado de la pantalla, lo que funciona gracias a la informática, no debe ser visto simplemente como algo que está ahí, algo dado por otros, sino que tú puedes obtener los mismos efectos que obtendrías si estuvieses creando algo con un juego de construcción".

En una animación 3D convencional el espectador se sumerge en la historia, pero sin control sobre ella, es un observador pasivo y todo se desarrolla linealmente en el tiempo. Sin embargo, el espectador de un espacio virtual tiene más de una elección sobre las acciones y sobre lo que ve. "Se acerca mucho más a la vida", dice Miro Kirov: "estamos ante una determinada situación y hemos de hacer una elección y asumir sus consecuencias". Mejora la retentiva y el modo en que se ven las cosas. Permite cambiar la escala de representación de objetos y ver una brizna de hierba como lo haría un insecto. Es una forma más económica y completa de visualización. Se podrán observar los modelos 3D, que pueden haber sido generados previamente o no, e insertados dentro del entorno de visualización desde cualquier perspectiva y también desde el interior, sin restricción alguna, libre de riesgos para el usuario.

Como valor añadido también se destaca que la realidad virtual aporta libertad absoluta de movimiento por el mundo o entorno virtual, permitiendo interactuar activamente con el diseño 3D. Al modelar directamente y visualizar en tiempo real, se reducen sensiblemente los costes. Se mejoran todos los niveles de decisión y control.(Pérez Martínez, 2011)

### **2.3 Aprendizaje basada en juegos:**

El aprendizaje basado en juegos, se entiende como el fenómeno que conjuga el aprendizaje con diferentes recursos conocidos como los juegos, en particular referido a los digitales o de naturaleza computacional, con el fin de apoyar y mejorar la enseñanza, el aprendizaje y/o la evaluación. Se considera "una manera eficaz para motivar al alumno y para que el estudiante participe en experiencias de aprendizaje activo" (Charlier, Ott, Remmele & Whitton, 2012).

En cuanto al pensamiento lúdico, podemos decir que a través de los juegos se pueden recorrer todas las fases del proyecto, analizando desde las etapas de planteamiento de objetivos y análisis de la situación actual, pasando por la divergencia o generación de ideas, hasta la convergencia en soluciones prácticas. Permiten, además, romper las barreras y mejorar la comunicación en el grupo y generar nuevas ideas, visiones y estrategias. Es, por tanto, una potente herramienta para trabajar el pensamiento innovador y desarrollar la creatividad.

Los "juegos de construcción" utilizan el pensamiento lúdico basado en la construcción y en el cual el aprendizaje es un subproducto del juego. Se exploran las ideas a través de prototipos, tanto en el diseño como con objetos físicos, permitiendo la experimentación en el diseño.(González González, 2014)

## **3. Objetivos**

### **3.1 General:**

Modelar objetos tecnológicos con herramientas de software libre que permitan ser incorporados en cursos como herramienta didáctica para el aprendizaje de tecnología mediado por Realidad Virtual (RV).

### **3.2 Específicos:**

- Examinar herramientas de software libre para el modelado en 3D de objetos tecnológicos.
- Modelar tres objetos tecnológicos que puedan aplicarse a entornos de aprendizaje como herramientas didácticas basadas en Realidad Virtual.
- Medir el impacto generado por la realidad virtual como herramienta didáctica en el Aprendizaje de Tecnologías.

## **4. Metodología**

La investigación cubre: investigación básica, aplicada y tipo de estudio exploratorio.

Se examina las capacidades del software libre Blender para su aplicación en el modelado 3D de objetos tecnológicos, comparando sus principales características contra otros programas similares. La comparación se presenta en la tabla 1.

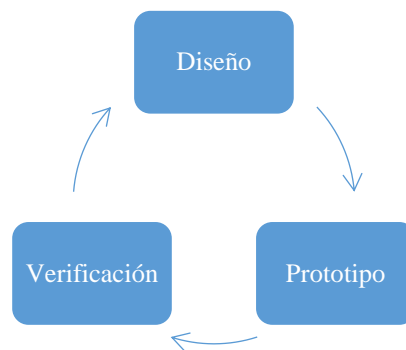
Actualmente podemos hablar de una cantidad considerable de programas diseñados para el modelado en 3D entre estos podemos hablar de Houdini, Autodesk o Maya pero estos programas a pesar de ser muy completos y tener un gran parecido con blender sus características no satisfacen lo requerimientos para el modelado de las mainboard en el ámbito educativo, ya que se requiere un software preferiblemente multiplataforma y de código abierto.

**Tabla 1**  
*Características de Blender, Houdini y Autodesk maya.*

Características	Blender	Houdini	Autodesk maya
Multiplataforma	Si	No	No
Gratuito	Si	No	No
Factible para infoarquitectura	Si	Si	Si
Alerta en operaciones indebidas	No	No	Si
Liviano	Si	No	No
Efectos especiales	No	Si	Si
Libre uso comercial	Si	No	No

*Nota.* Fuente: elaboración propia.

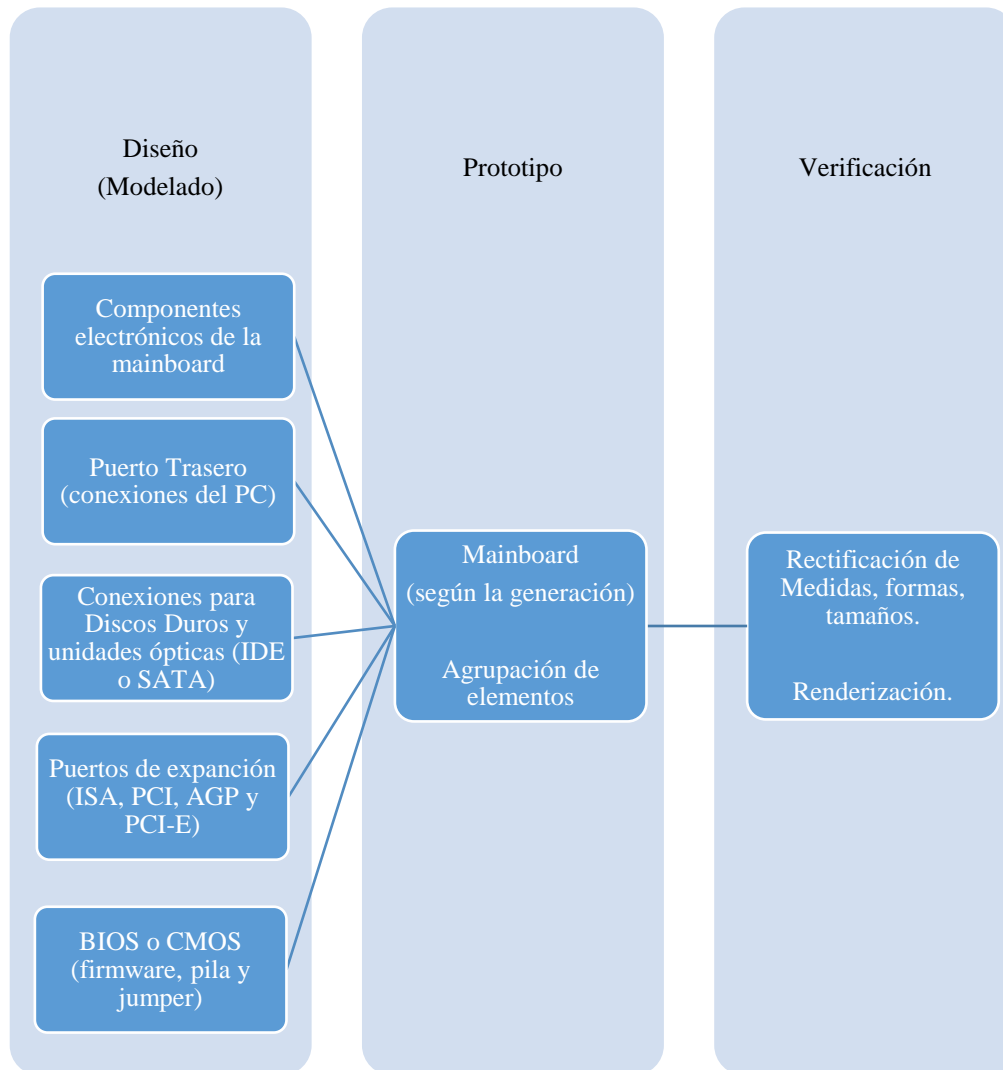
La metodología usada para el modelado en 3D es el ciclo diseño, prototipo y verificación usada en las herramientas de diseño asistido por computador (Computer Aided Design, CAD) que permitan minimizar el costo del ciclo diseño-prototipación-verificación. Figura 2. (Bria & Villagarc, 2002)



**Figura 2.** Ciclo: diseño-prototipación-verificación. Fuente: elaboración propia.

En el ciclo de diseño, prototipación y verificación la herramienta CAD utilizada es Blender, en donde el diseño consiste en el modelado de las diferentes estructuras geométricas que representan los componentes electrónicos y puertos contenidos en las mainboards, en el prototipo se crean las representaciones sólidas y los colores o texturas que llevan los diferentes elementos y su agrupación para realizar procesos de renderización, y finalmente, en la etapa de verificación se detallan las escalas de los objetos, su forma, color y estructura adecuados para cada generación de mainboard modelada, en caso de encontrar inconsistencias nuevamente se editan los objetos y se inicia nuevamente el ciclo (diseño, prototipación y verificación).

El detalle de las diferentes etapas en el ciclo (diseño, prototipación y verificación) para cada una de los objetos tecnológicos se muestra en la Figura 3.



**Figura 3.** Ciclo: diseño-prototipación-verificación para el objeto tecnológico motherboard. Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente se desarrollaron las siguientes actividades:

- Instalación del software libre Blender.
- Configuración del área de trabajo y herramientas de Blender.
- Modelado preliminar de los elementos de la mainboard.
- Renderización de objetos.
- Uso del motor de juegos de Blender Game Engine
- Verificación de los objetos creados.
- Transmisión hacia el Smartphone con Trinus VR.

## 5. Resultados Esperados

Fomentar el manejo de herramientas 3D ya que estas tienen una gran importancia en la industria de diseños y modelados de diferentes tipos incluyendo la arquitectura, la educación, la publicidad y otras profesiones.

El modelado de los objetos tecnológicos permite obtener niveles de detalle de sus piezas que la componen, propiciando su aprendizaje de una forma amena y confrontando el modelo virtual con el real.

Herramientas didácticas atractivas e interactivas que potencien el aprendizaje de los estudiantes y comunidad educativa en general.

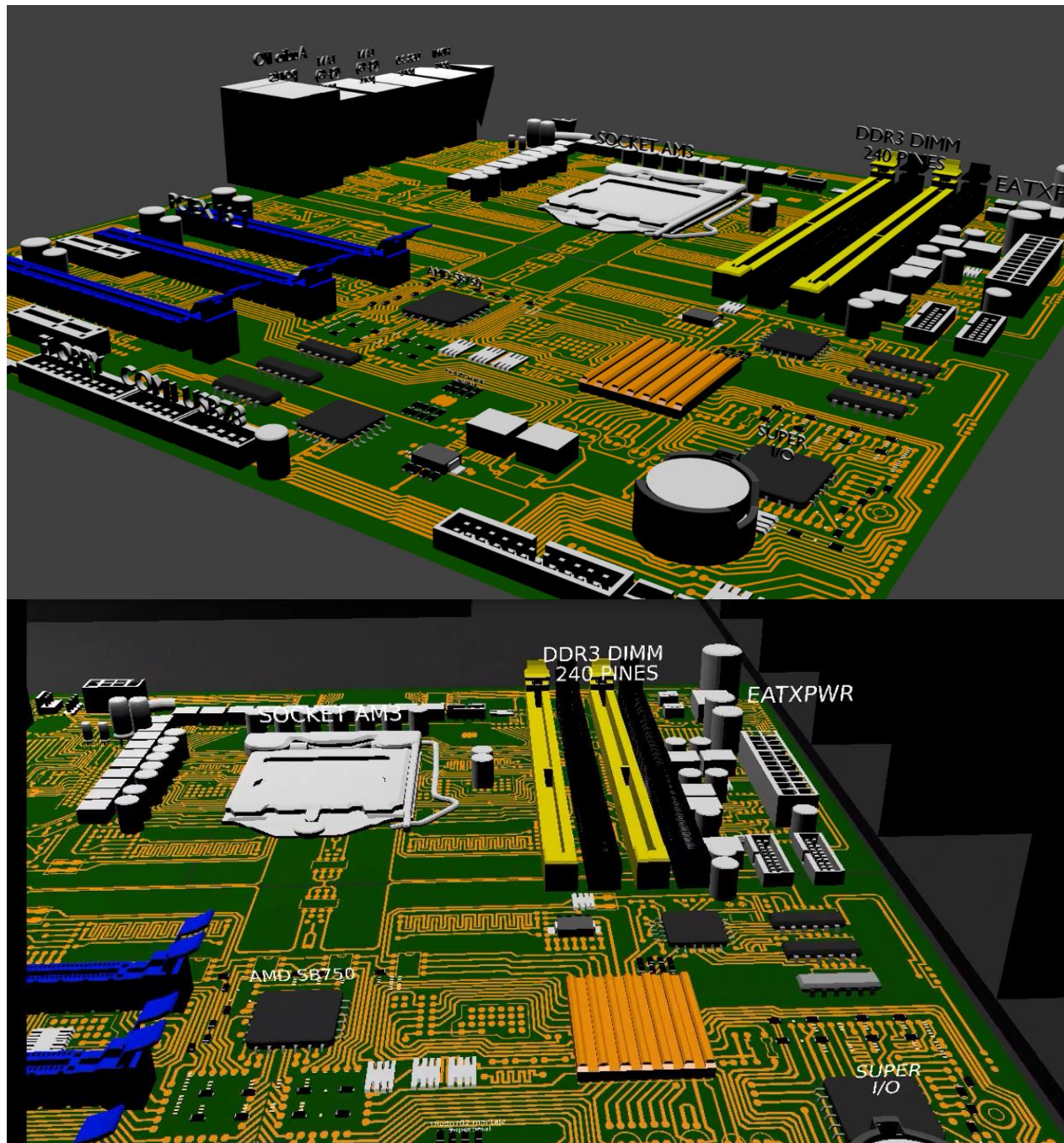
Esta investigación es el punto de partida para ser usadas en aprendizaje basado en juegos, Game-Based Learning (GBL) y en la construcción de modelos para impresoras 3D.

Las siguientes figuras muestran los modelos 3D ya realizados Modelos realizados: video beam, motherboard y diodo rectificador. Los modelos se pueden apreciar con el uso de unas gafas de realidad virtual.

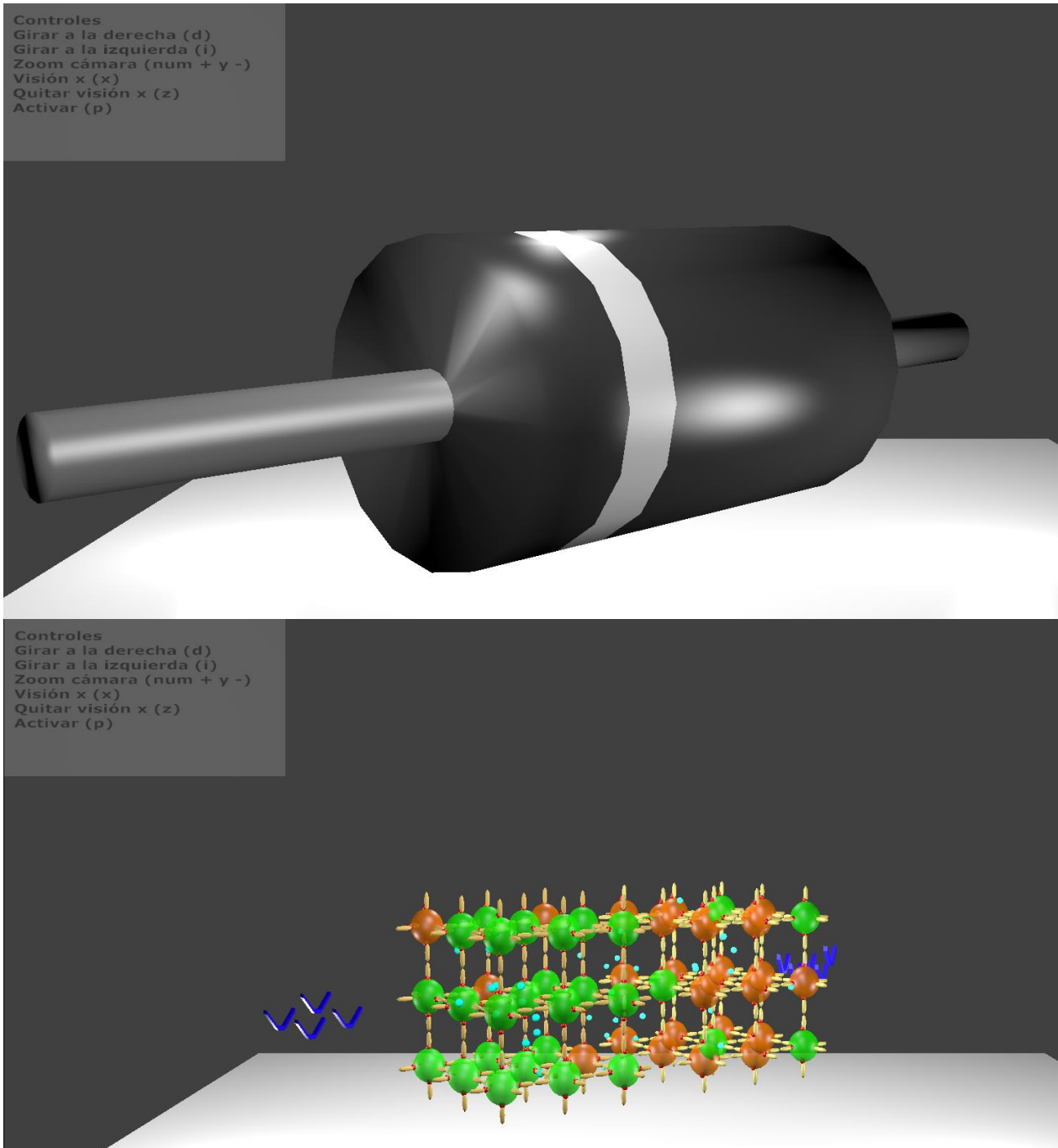


**Figura 4.** Modelo 3D en blender y transmisión a Smartphone para uso con gafas de Realidad Virtual de un Video Beam. Fuente: elaboración propia.





*Figura 5.* Modelo 3D en blender y transmisión a Smartphone para uso con gafas de Realidad Virtual de una Motherboard.



**Figura 6.** Modelo 3D en blender y transmisión a Smartphone para uso con gafas de Realidad Virtual de un diodo rectificador.

## 6. Impactos

El impacto más sobresaliente es en la educación, al ser una herramienta didáctica, interactiva y de inmersión para los estudiantes o personas en general que desean aprender sobre un tema específico y que primero puedan interactuar con un modelo 3D con realidad virtual que les permita conocerlo y aprender de él antes de pasar a una fase presencial. Igualmente, útil en la explicación de fenómenos que debemos abstraer los conceptos para afianzarlos, como los electrones de un diodo rectificador en su región de agotamiento.

Permite conocer otro tipo de espacio o diferentes configuraciones de un mismo objeto tecnológico sin necesidad de comprarlo, en el caso de la motherboard puedo aprender los elementos internos de un modelo en particular y tenerla físicamente, pero puedo tener muchos modelos con diferentes configuraciones sin necesidad de comprarlas, simplemente modelarlas.

El modelado de objetos tecnológicos evita la compra de muchos de estos y en consecuencia desecharlos posteriormente al final de su vida útil.

## 7. Bibliografía

- Barambones, J. (2016). *Realidad Virtual*. Retrieved from <http://juanbarambones.com/wp-content/uploads/2017/01/realidad-virtual-2016-V1.pdf>
- Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., & Olabe, C. R. J. C. (2010). Realidad Aumentada en la Educación : una tecnología emergente. *Semana*, (5), 12–15.
- Bautista, M., Martínez, R., & Hiracheta, R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación ( TIC ' s ) para mejorar el alcance académico. *Ciencia Y Tecnología*, 183–194.
- blender.org. (2015). blender.org - Home of the Blender project - Free and Open 3D Creation Software. Retrieved April 3, 2017, from <https://www.blender.org/>
- Bria, O. N., & Villagarc, H. A. (2002). Descripción en VHDL de arquitecturas para implementar el algoritmo CORDIC Agradecimientos. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/3835>
- Durlach, N. I., & Mavor, a. S. (1994). *Virtual Reality: Scientific and Technological Challenges*.
- Flavell, L. (2010). *Beginning Blender Open. Open Source 3D Modeling, Animation, and Game Design*. Apress.
- Goas, J. H. (2009). Guía de iniciación a Blender. *El Blog de Joclint Istgud*, 1–45. Retrieved from [www.joaclintistgud.wordpress.com](http://www.joaclintistgud.wordpress.com)
- González González, C. S. (2014). Estrategias para trabajar la creatividad en la Educación Superior: pensamiento de diseño, aprendizaje basado en juegos y en proyectos. *Revista de Educación a Distancia*, (40), 1–15. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=95420874&lang=es&site=ehost-live>
- Ocete, G. V. (2003). La realidad virtual y sus posibilidades didácticas, 1–17.
- Pérez Martínez, F. J. (2011). Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual. *Creatividad Y Sociedad: Revista de La Asociación Para La Creatividad*, (16), 3–39. Retrieved from

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4208297&info=resumen&idioma=SPA>  
 Ramos, María Del Carmen; Larios Jose; Cervantes, Daniel; Leriche, R. (2007). Creación de ambientes virtuales inmersivos con software libre. *Revista Digital Universitaria*, 8(6), 3–9.  
 Retrieved from [http://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art47/jun\\_art47.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art47/jun_art47.pdf)

## PÓTER

Universidad	Fundación Universitaria Comfamiliar Risaralda
Programa Académico	Administración de Sistemas
Nombre del Semillero	Hardware Libre
Nombre del Grupo de Investigación (si aplica)	I+D+T
Línea de Investigación (si aplica)	Innovación y Competitividad
Nombre del Tutor del Semillero	Andrés Orozco Escobar
Email Tutor	aorozco@comfamiliar.edu.co
Título del Proyecto	Realidad Virtual como Herramienta Didáctica en el Aprendizaje de Tecnologías.
Autores del Proyecto	Semillero Hardware Libre.
Ponente (1)	María Fernanda Acevedo Toro
Documento de Identidad	1.088.340.545
Email	ich-will@hotmail.es
Ponente (2)	
Documento de Identidad	
Email	
Teléfonos de Contacto	313 56 39 – 311 372 46 10
Nivel de formación de los estudiantes ponentes (Semestre)	Primer Semestre.
<b>MODALIDAD</b>	<b>PÓSTER</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta de Investigación</li> </ul>
<b>Área de la investigación (seleccionar una- Marque con una x)</b>	• Ciencias Naturales
	• Ingenierías y Tecnologías <b>X</b>
	• Ciencias Médicas y de la Salud.
	• Ciencias Agrícolas
	• Ciencias Sociales
	• Humanidades
	• Artes, arquitectura y diseño