

LA REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL
APRENDIZAJE DEL DIBUJO TÉCNICO.

DOCUMENTO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
DISEÑO TECNOLÓGICO
JUAN ESTEBAN SUAREZ QUIÑONES

DIRIGIDO POR:
NICOLAS GARCIA DONCEL

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLÓGICA
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA
LICENCIATURA EN DISEÑO TECNOLÓGICO
BOGOTÁ D.C.

2020

Tabla de Contenidos

Introducción	1
Justificación	3
Preguntas problematizadoras	6
Delimitación del trabajo.....	7
Objetivos	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos	9
Aspectos teóricos	10
Descripción del ambiente de aprendizaje.....	18
Resultados	31
Conclusiones	34
Referencias Bibliográficas	36

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Componentes de las bases de datos	15
Ilustración 2. Desarrollo de la App en Unity	18
Ilustración 3. Desarrollo de la App en Unity.	19
Ilustración 4. Desarrollo de la App en Unity.	19
Ilustración 5. Desarrollo de la App en Unity.	20
Ilustración 6. Desarrollo del código para transición de escenas en Unity y Visual Studio.....	21
Ilustración 7. Diseño Final de la Interfaz.	22
Ilustración 8. Logotipo de la App	22
Ilustración 9. Interfaz de bienvenida.....	23
Ilustración 10. Registro en base de datos.....	24
Ilustración 11. Login.....	25
Ilustración 12. Información.....	25
Ilustración 13. Solidos según los niveles.	26
Ilustración 14. Isométrico nivel básico con vistas demarcadas.....	27
Ilustración 15. Vista del solido tomado de la App.....	27
Ilustración 16. Marcador nivel medio	
Ilustración 17. Isométrico del nivel medio.....	29
Ilustración 18. Vista del solido desde la App.....	29
Ilustración19. Marcador del nivel avanzado.	
Ilustración 20. Animación Solido nivel avanzado.	30

Introducción

Este documento presenta el procedimiento seguido en la construcción de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), el cual podrá ser utilizado en la enseñanza del dibujo técnico. La idea surge a partir de las experiencias provenientes de la opción de título de Licenciado en Diseño Tecnológico por medio de un trabajo de inmersión cursando dos espacios académicos de la Maestría en Tecnologías de la Información y Aplicadas a la Educación (MTIAE), durante el segundo semestre del año 2020. El procedimiento permite la recopilación de la información ordenada cronológicamente, hacer un análisis crítico y servir para futuras investigaciones sobre la experiencia, esto permitirá reconocer la pertinencia, los alcances, las debilidades sobre la opción de grado y su aporte al proceso formativo del licenciado en formación en Diseño Tecnológico, (Centro de estudios de la educación popular Cepep. , 2010).

Este documento es entonces una propuesta de reflexión sobre la opción de grado, evidencia un análisis sobre la práctica, mostrando la importancia de producir conocimiento a partir de la experiencia, se muestra bajo una metodología de sistematización que se ordena como se menciona a continuación. En un primer momento se reconoce la opción de grado y se muestran los objetivos, antecedentes, problema o situación de estudio la cual desencadena los ejes centrales y preguntas problematizadoras que servirán para hacer un análisis crítico de la experiencia. Por otra parte, se hace una recopilación ordenada de experiencia, dividida en un primer momento antes de iniciar los espacios académicos y en segundo momento se muestran los espacios presenciales y no presenciales con cada una de las actividades realizadas, trabajos, temas e intencionalidad de cada espacio. Por último, se hace un análisis crítico del desarrollo del OVA a partir de los ejes centrales que permitieron su construcción, con los cuales se analiza la experiencia y se muestran los alcances de cada uno de los espacios

académicos, se muestran los resultados como productos finales de cada uno de los espacios académicos. Al finalizar se realiza un análisis de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que muestra la opción de grado para poder dar a conocer una propuesta que permita generar evidencia empírica que permita a los futuros docentes en formación que opten por esta modalidad de grado la indagación sobre la incidencia de la estrategia en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Reconociendo el constante avance de la tecnología en todos los ámbitos de la vida del ser humano, el sector educativo no es ni debe ser ajeno a dicho progreso, es por eso que las tendencias actuales de las investigaciones en educación convergen en reconocer la importancia de la integración de las metodologías activas y el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) es allí donde la realidad aumentada (RA) se abre paso y se destaca del resto de estas tecnologías, primero por ser altamente innovadora y luego por tener potencialmente ilimitados campos de aplicación, aunado a las características propias de esta tecnología. la RA se define como una tecnología que permite añadir contenido digital o información virtual a los elementos del mundo real, es decir, se crea una realidad mixta que entra en contacto con el entorno real y con el entorno virtual de forma simultánea. La arquitectura de esta tecnología abarca dos elementos fundamentales: La visualización y el seguimiento. El sistema de visualización es el encargado de generar los objetos virtuales, y combinar todos los elementos de la escena, tanto reales como virtuales, mostrándolos en pantalla al usuario. Por su parte el seguimiento determina la posición y orientación exacta de los objetos reales y virtuales en el mundo real. (Laurens, 2019)

Justificación

La enseñanza del dibujo técnico es esencial en el proceso de formación de estudiantes de las carreras de arquitectura e ingeniería. Esta herramienta les permite aprender a conceptualizar los proyectos y plasmarlos en lo que se denomina planos o planimetría. Dicha enseñanza impulsa la necesidad de una metodología dinámica que contribuya positivamente en el aprendizaje de estos conceptos.

El dibujo se muestra como una herramienta que los estudiantes deben aprender, un requisito de la institución más que una necesidad. En ese sentido, el aprendizaje de la expresión y representación gráfica debe tomar un papel más relevante a partir de la formación y la esencia de lo que significa como resultado de la proyección visual de edificaciones.

Es por ello, que la pertinencia a la realidad requiere una revalidación en cómo se podría acercar la práctica académica a una aplicación real del contexto de la ciudad, y más específicamente al contexto de la institución donde el dibujo técnico es una característica que se ha mantenido a lo largo de los años, como un valor agregado y distintivo de la Institución.

Sin embargo, a pesar de las bondades que ofrece el aprendizaje del Dibujo Técnico en el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes, se observa en el contexto histórico de la Institución que los procesos de enseñanza-aprendizaje no han tenido una evolución acorde a los avances tecnológicos de la época, dando la sensación de involución de estos procesos. Esta dificultad obedece a una consecuencia de la complejidad de enseñar a dibujar” (Reyes, 2019).

Con respecto a lo anteriormente expresado, es necesario entender los pensamientos asociados a la concepción visual-espacial, los cuales hacen parte de la capacidad de comprensión y aprendizaje del dibujo y la asimilación tridimensional. Esto permitirá contribuir en la mejora de la enseñanza y las didácticas del dibujo técnico y la representación gráfica de planos.

Por otro lado, se observa en muchos de los cursos de Dibujo Técnico la utilización de métodos típicos que buscan que el estudiante copie algo gráficamente pues, para muchos el dibujo es una herramienta, un medio y no un fin. Es así, como se encuentra una tendencia a la repetición más que a la creación, y a pesar de que su importancia, en los informes del sistema académico del Instituto Renato Descartes se presenta como requisito de paso en la formación secundaria y media. Igualmente, los estudiantes perciben el dibujo como un tema obligado que solo verán por una única vez y que sobre todo no tiene una repercusión en su contexto.

En resumen, se evidencia una problemática que se puede centrar en la necesidad de enseñar las técnicas del dibujo con ejercicios pedagógicos más eficientes, con metodologías que sean de aplicación más práctica a la vida real en las áreas de la tecnología e ingeniería de las construcciones civiles. Se evidencia una necesidad de que la materia en cuestión tenga elementos motivadores que propicien un escenario de aprendizaje más significativo para los estudiantes de las carreras afines a tecnologías de la construcción, en la Institución Renato Descartes.

Por este motivo, se propone la construcción de una estrategia pedagógica más dinámica apoyada en las TIC que contribuya a mejorar el aprendizaje del Dibujo, con la utilización específica de la realidad aumentada.

Estaremos pues, ante un proyecto que implica no sólo la búsqueda de información relevante en esta línea de investigación, sino también un reto que se deberá resolver de manera profesional y aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de la titulación, que es, de manera general, el objetivo principal de los proyectos final de carrera.

Finalmente, lo expresado anteriormente permite plantear un cuestionamiento en torno a la construcción del OVA: ¿Qué estrategias y técnicas didácticas, apoyadas en TIC, permiten desarrollar procesos de construcción de competencias para estudiantes de primer periodo de tecnología en el campo de la ingeniería, para el curso de dibujo técnico?

Preguntas problematizadoras

¿Cómo diseñar actividades que propicien el aprendizaje del dibujo técnico?

¿De qué forma se disponen las actividades para que puedan implementarse utilizando realidad aumentada?

¿Cómo diseñar la interfaz de usuario que propicie el mejor escenario posible en el aprendizaje del Dibujo Técnico, teniendo presente la situación de salud pública que se vive en la actualidad?

¿Cómo hacer posible que el aplicativo responda a diversos tamaños de dispositivos tecnológicos, sin perder su efectividad?

Delimitación del trabajo

Este Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) es el resultado de la experiencia al cursar dos espacios académicos de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación (MTIAE) como opción de grado para estudiantes de la Licenciatura en Diseño Tecnológico. Esta modalidad de grado tiene una duración de un semestre académico, con intensidad horaria de dos horas diarias según encuentro presencial, las materias asignadas fueron: Taller Específico III: Desarrollo de ambientes de aprendizaje para dispositivos móviles. El desarrollo de estos espacios académicos se dio de forma virtual dada a la emergencia sanitaria por el COVID-19 que se vive en el mundo.

Este documento retoma trabajos realizados durante el primer semestre del año 2018 por Sandra Rodríguez, en cuyo trabajo se resalta la metodología de sistematización clara, ordenada y la utilización de herramientas TIC. Otro trabajo, fue el de Carlos Andrés Manrique y Johan Fajardo, de la cual se resalta un panorama teórico cercano a la sistematización de experiencias, se muestran conclusiones cercanas al contexto y dejando temas como el perfil del egresado en Diseño Tecnológico y resaltando la importancia de los espacios académicos de la Maestría (MTIAE).

El producto realizado como OVA contempla la enseñanza del Dibujo Técnico para los estudiantes de la Licenciatura de Diseño Tecnológico, este OVA, se puede constituir en una primera etapa que contempla la utilización de Realidad Aumentada como una estrategia pedagógica alternativa en donde los estudiantes pueden apropiarse de conceptos básicos, pero, trascendentales que constituyen la base teórico-práctica en el desarrollo de Dibujo Técnico.

La construcción del OVA se orienta a facilitar la enseñanza del Dibujo Técnico en el Instituto Renato Descartes, en el grado 8º, siendo este uno de los grados con mayor intensidad horaria respecto a la enseñanza de la geometría y de los entornos gráficos matemáticos, si bien el grupo cuenta con una capacidad aceptable de interpretación, se busca potencializarlos para complementar el área de dibujo técnico con las asignaturas de geometría, matemáticas y estadística, siendo el dibujo técnico una asignatura transdisciplinar, ya que aborda de manera integral los conocimientos adquiridos en las otras asignaturas. La ingeniería y la arquitectura son ejemplos de áreas técnicas en las que participan de forma destacada las disciplinas de matemáticas y dibujo técnico. Estos dos saberes tienen muchos contenidos comunes, pero hay que establecer fronteras diferenciadoras entre ellos (Estibalez, 2008). De esta forma el Instituto ha proyectado en su PEI que los estudiantes egresados puedan tener las capacidades técnicas y tecnológicas para hacer parte de una carrera en ciencia, ingeniería y arquitectura.

La Realidad Aumentada (RA) es una línea de investigación que trata de incluir información generada por computador sobre el mundo real. Esta definición difiere de la Realidad Virtual (RV), pues en la RV únicamente hay información virtual. Ambos campos se centran en proporcionar al usuario un entorno 3D inmersivo, aunque la RV se centra en proporcionar un entorno virtual para el usuario y la RA en alterar el mundo real con información virtual. El entorno que nos rodea es complejo y nos brinda información abundante que es difícil de interpretar y simular, es por ello que los ambientes creados con realidad virtual pueden llegar a ser simples y con falta de información del entorno que pretenden modelar. Una ventaja de la realidad aumentada es que ese entorno rico en información no se altera, y en lugar de ello se amplía con conocimientos que retroalimentan la escena que se pretende representar. (Izquierdo, 2010)

Objetivos

Objetivo general

Diseñar e implementar una estrategia pedagógica apoyada en el uso de la realidad aumentada que refuerce el aprendizaje del Dibujo Técnico.

Objetivos específicos

- Escoger la arquitectura tecnológica apropiada para la construcción del OVA.
- Construir los marcadores para la visualización de los contenidos del Dibujo Técnico.
- Revisar los elementos y temas que conformarán el curso de Dibujo Técnico y la temática sobre perspectiva.
- Construir contenido referente al dibujo técnico y a su enseñanza potencializado con la realidad aumentada.
- Generar el modelo funcional de base de datos para el registro de la información respectiva.

Aspectos teóricos

Los espacios académicos de la MTIAE fomentaron la investigación de tecnologías como App Inventor, Unity, Base de datos y en general la construcción de un App. En ese sentido, algunos de los elementos tecnológicos más importante que permitieron dar cumplimiento a los objetivos propuestos fueron:

- **Aportes de la MTIAE:** Son las contribuciones que brinda la Maestría en tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación al proceso formativo como Licenciados en Diseño Tecnológico y aplicabilidad de estos escenarios pedagógicos y formativos.
- **Herramientas TIC'S:** son las herramientas que se pueden aplicar en un contexto educativo y su aporte es esencial para la generación de dinámicas aplicadas al aula y a cualquier escenario pedagógico.
- **El aprendizaje del dibujo técnico mediado por los ambientes virtuales de aprendizaje:** Son los elementos que se van a utilizar para mejorar la comprensión de los diferentes sistemas gráficos que se implementan en el dibujo técnico y su uso es totalmente necesario para el desarrollo de nuevas dinámicas en pro de las nuevas tecnologías y requerimientos gráficos, académicos e industriales.
- **Realidad aumentada:**
Es el conjunto de tecnologías que permiten a un usuario visualizar diseños y elementos por medio de un dispositivo tecnológico con una información gráfica.

La realidad aumentada hace parte de las nuevas tendencias tecnológicas, estas son las dinámicas más innovadoras dentro del ámbito educativo. “Podemos definir brevemente la tecnología de RA como una técnica que consiste en añadir información virtual sobre un escenario real. Una definición más completa de este término consiste en señalar que la RA es un proceso que se realiza en tiempo real en función de lo que captura una cámara de un dispositivo, y se establece, además, una relación espacial entre la información virtual y su entorno real. Los elementos esenciales necesarios para poder visualizar contenido en RA consisten en un ordenador o un dispositivo móvil, una cámara y una aplicación que traduzca los datos de RA. Aclarar, que si la información que se va a añadir al entorno real está ubicada en la red se precisará de conexión a Internet.” (Francisco del cerro velazquez, 2012).

En ese sentido, Izquierdo (2010) hace uso de la RA, dispuesta en un dispositivo móvil, a través de la cual contribuye al tratamiento de la fobia hacia animales pequeños, en nuestro caso los insectos del orden de los blatodeos, o más comúnmente denominados, cucarachas. Asimismo, también se pretende valorar la implementación de este tipo de sistemas en los nuevos dispositivos portátiles tales como los Smartphone, pues son los dispositivos que más se han extendido y los que más crecimiento han tenido en los últimos años. Es así como estos dispositivos portátiles se convierten en el front-end de la RA, a través de los cuales se muestran los resultados.

- **Perspectiva Isométrica:**

Es una representación gráfica, axonométrica, cilíndrica y ortogonal. Esto define una representación visual de cualquier elemento de forma tridimensional, sin embargo, esta se reduce a dos dimensiones, de igual forma en esta representación se encuentran los tres ejes ortogonales principales (x, y, z), estos deben formar un ángulo de 120° y las dimensiones deben ser paralelas y tener la misma escala.

- **Vistas:**

Llamamos vistas a las proyecciones ortogonales (perpendiculares a los planos) de objetos sobre planos de proyección como lo son los planos de proyección horizontal, vertical y de perfil.

- **App Inventor:**

Es un entorno que permite desarrollar software para dispositivos móviles, específicamente para el sistema operativo Android. App inventor cuenta con un conjunto de herramientas básicas, las cuales facilitan el desarrollo de forma visual de cualquier entorno, de igual forma cuenta con un espacio de codificación a partir de bloques, lo cual hace más intuitivo el desarrollo.

El editor de bloques de este entorno esta basado en un lenguaje visual de JavaScript, el cual es un lenguaje libre y es distribuido por las librerías del MIT (Massachusetts Institute of Technology).

Es importante resaltar que App Inventor permite desarrollar aplicativos para dispositivos móviles denominados Apps, logrando una mayor rapidez que otros programas, ya que cuenta con este lenguaje visual y facilita el trabajo frente a el lenguaje de texto.

- **Unity:**

Unity es un motor de videojuegos multiplataforma, es decir, puede desarrollar entornos para dispositivos Android, IOS, Pc, Xbox, etc. Unity fue desarrollado para impulsar el desarrollo de videojuegos a partir de motores y entornos con una calidad extraordinaria, de igual forma, se encuentra entre los mejores motores de desarrollo de software.

Unity puede usarse junto con Blender, 3ds Max, Maya, Softimage, Modo, ZBrush, Cinema 4D, Cheetah3D, Adobe Photoshop, Adobe Fireworks y Allegorithmic Substance. Los cambios realizados a los objetos creados con estos productos se actualizan automáticamente en todas las instancias de ese objeto durante todo el proyecto sin necesidad de volver a importar manualmente.

El motor gráfico utiliza OpenGL (en Windows, Mac y Linux), Direct3D (solo en Windows), OpenGL ES (en Android y iOS), e interfaces propietarias (Wii). Tiene soporte para mapeado de relieve, mapeado de reflejos, mapeado por paralaje, oclusión ambiental en espacio de pantalla, sombras dinámicas utilizando mapas de sombras, render a textura y efectos de post-procesamiento de pantalla completa.

Se usa el lenguaje ShaderLab para la creación de sombreadores, similar a Cg/CgFx y DirectX HLSL Effects (.Fx). Pueden escribirse shaders en tres formas distintas: como Surface shaders, como Vertex and Fragment shaders, o como shaders de función fija. Un shader puede incluir múltiples variantes y una especificación declarativa de reserva, lo que permite a Unity detectar la mejor variante para la tarjeta de vídeo actual y si no son compatibles, recurrir a un shader alternativo que puede sacrificar características para una mayor compatibilidad.

El soporte integrado para Nvidia (antes Ageia), el motor de física PhysX, (a partir de Unity 3.0) con soporte en tiempo real para mallas arbitrarias y sin piel, ray casts gruesos, y las capas de colisión.

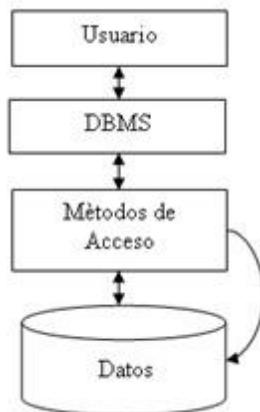
El scripting viene a través de Mono. El script se basa en Mono, la implementación de código abierto de .NET Framework. Los programadores pueden utilizar UnityScript (un lenguaje personalizado inspirado en la sintaxis ECMAScript), C# o Boo (que tiene una sintaxis inspirada

en Python). A partir de la versión 3.0 añade una versión personalizada de MonoDevelop para la depuración de scripts.

Por lo anteriormente descrito, Unity y APP Inventor fueron tomados como referentes en el uso de la Realidad Aumentada (RA), esto permitió escoger el motor de trabajo para desarrollar la App. El termino RA define de manera perfecta y casi literal lo que logramos con la combinación de una visión de un entorno del mundo real y el aporte de los elementos virtuales para crear una nueva imagen o “nueva realidad” (Maria Vidal Ledo, 2017). Es importante interactuar con herramientas que ayuden a potencializar los conocimientos de cualquier disciplina por eso se implementa la RA en este proyecto.

- **Bases de datos**

Una base de datos es un grupo de datos que pertenecen a un mismo espacio, a un mismo contexto, estos deben ser almacenados de forma sistemática y organizada. Es importante resaltar que ha habido una evolución tecnológica en los últimos años y por eso se han dispuesto en su mayoría bases de datos digitales, esto para facilitar su acceso y la forma de búsqueda. Ahora bien, existen programas que se suelen llamar *sistemas gestores de bases de datos*, estos permiten almacenar y acceder a estos datos de forma rápida, efectiva y estructurada. En la Ilustración 1 se muestra la



interacción que existe y que se ha planeado entre el usuario y la base de datos pasando por la interfaz de usuario que interactúa con el manejador de la base de datos DBMS.

Ilustración 1. Componentes de las bases de datos

- **PHPMYADMIN**

Para la elaboración de la base de datos, se escogió PHPMyAdmin, esta es una herramienta escrita en lenguaje PHP que tiene la intención de administrar MYSQL a través de páginas web, simplemente en un navegador. Esta herramienta permite crear y eliminar bases de datos, modificar tablas y añadir campos, ejecutando secuencias SQL.

Las especificaciones proveídas por el programa incluyen:

- Interfaz Web para la gestión gráfica.
- Manejador de base de datos MySQL, MariaDB y Drizzle.
- Importación de datos desde CSV y SQL
- Exporta datos a varios formatos: CSV, SQL, XML, PDF (vía la biblioteca TCPDF), ISO/IEC 26300 - OpenDocument Text y Spreadsheet, Word, Excel, LaTeX y otros.
- Administración de múltiples servidores.
- Crea gráficos PDF del diseño de la base de datos.
- Crea consultas complejas usando Query-by-Example (QBE).
- Búsqueda global en una base de datos o un subconjunto de esta.
- Transforma datos almacenados a tal como BLOB.
- Live charts para monitorear las actividades del servidor MySQL tales como conexiones, procesos, uso de CPU y/o memoria, etc.

- **VUFORIA:**

Las aplicaciones que pueden desarrollarse entrelazan la realidad con un mundo virtual mediante el uso de un «lente mágico» (generalmente imágenes patrones o marcadores).

Vuforia ofrece las siguientes características:

- Reconocimiento de Texto.
- Reconocimiento de Imágenes.
- Rastreo robusto. (el objetivo fijado no se perderá tan fácilmente incluso cuando el dispositivo se mueva).
- Detección y rastreo simultáneo de Targets.
- Detección Rápida de los Targets (Objetivos).

Funcionamiento:

El dispositivo capta una escena (un vídeo en vivo) tomada a través de la cámara, entonces la SDK de Vuforia crea un frame (imagen particular dentro de una sucesión de imágenes) de la escena capturada y convierte la imagen capturada por la cámara, a una diferente resolución para ser correctamente tratada por el tracker, después analiza la imagen a través este último y busca coincidencias en la base de datos, la cual está compuesta por uno o más targets. Por último, la aplicación renderiza algún contenido virtual (imágenes, vídeos, modelos, etc.) en la pantalla del dispositivo, lo que crea una imagen híbrida entre lo que percibimos y lo virtual.

Si bien, el proyecto se enfoca en potencializar el desarrollo de las habilidades en el dibujo técnico, la utilización de herramientas externas incluidas en su enseñanza puede impulsar nuevas didácticas pedagógicas para la implementación de la asignatura.

Gracias a las características y la experimentación de cada uno de estos entornos, se opta por desarrollar la App en el motor de búsqueda UNITY, el cual cuenta con mayores recursos y entornos para el desarrollo de un entorno de realidad aumentada y tridimensional.

Así, a partir de la selección del software de trabajo, se estableció la relación con el proyecto. De esta forma inicio PERSPECTIVE.

El término realidad aumentada (RA) define de manera perfecta y casi literal lo que logramos con la combinación de una visión de un entorno del mundo real y el aporte de elementos virtuales para crear una nueva imagen o "nueva realidad". Para lograrla se emplea un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente y convierten la información sobre el mundo real alrededor del usuario en un ambiente interactivo y digital. Aunque esta definición se parece a la de realidad virtual no es lo mismo, y la mayor diferencia radica en que la realidad virtual sustituye por completo a la realidad física o mundo real. Expresado de otra forma: la realidad aumentada lleva la información dentro del mundo real del usuario en vez de llevar al usuario dentro del mundo virtual del ordenador. (Maria Vidal Ledo, 2017)

Descripción del ambiente de aprendizaje

El ambiente de aprendizaje lo constituye un App de realidad aumentada que orienta las proyecciones isométricas y las vistas principales de un objeto tridimensional. En la Ilustración 2, se evidencia la interfaz de Unity3D. Aquí se muestra el menú inicio y su posición en el espacio, siendo este un Canvas, que se define como un espacio para la elaboración de elementos interactivos dentro de varios softwares.

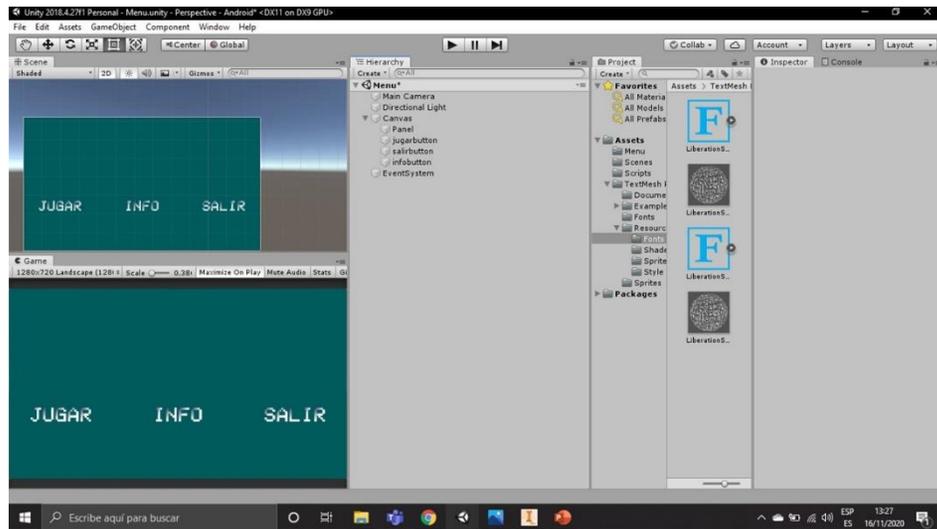


Ilustración 2. Desarrollo de la App en Unity

En la Ilustración 3, se observa el inspector de Unity, esta muestra cómo se puede variar la posición y el tamaño de los elementos del menú principal, de esta forma se puede organizar a gusto del desarrollador y de igual forma se pueden modificar si de alguna forma no se está a gusto con la disposición dentro de la App.

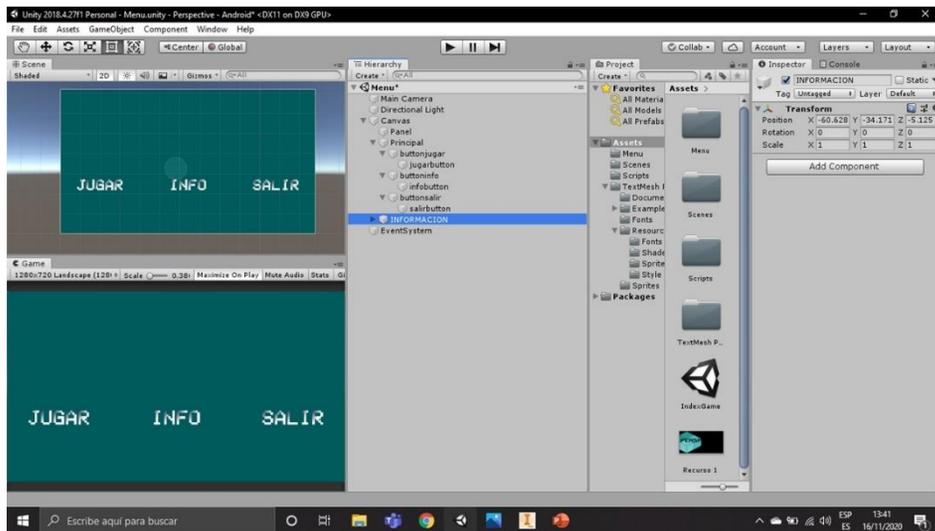


Ilustración 3. Desarrollo de la App en Unity.

En la Ilustración 4, se encuentra información relevante para el desarrollador y de los contenidos sobre Dibujo Técnico, que estarán inmersas en la App.

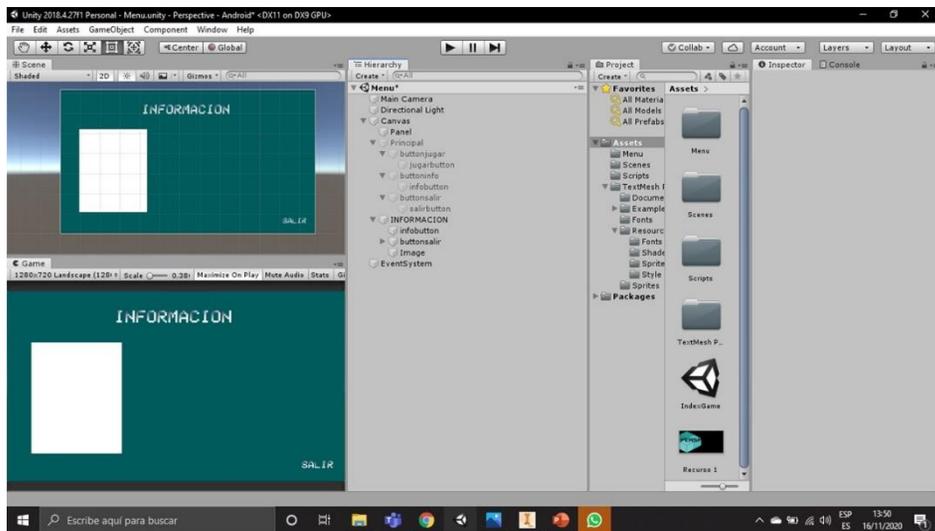


Ilustración 4. Desarrollo de la App en Unity.

En la Ilustración 5 y la Ilustración 6 se ha posible observar la información pertinente a acerca de los sólidos cuadrangulares, adicionalmente, permite el ingreso de archivos de imágenes (jpg o png), de esta manera se puede establecer una imagen anexa en este caso se almacena el logo de la universidad, también se incluye un texto que sea legible con tipo y color respectivo, además se puede configurar el background del aplicativo.

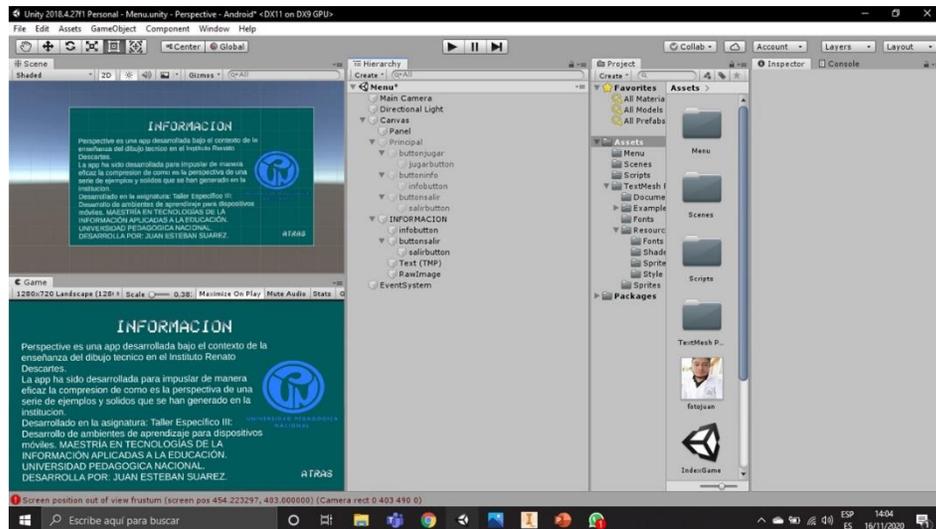


Ilustración 5. Desarrollo de la App en Unity.

En la Ilustración 6, se observa la interfaz que permite la codificación de las diferentes escenas del aplicativo. Es importante generar las variables precisas y especificar de manera concreta como se va a relacionar la escena 1 con la escena 2 y así sucesivamente, también es importante configurar los botones de forma individual, así cuando se asignen a los botones del editor de Unity estos van a poderse colocar de forma práctica y sencilla. Es así cómo en la Ilustración 7 se muestran los botones que permiten al usuario interactuar con el ambiente de aprendizaje.

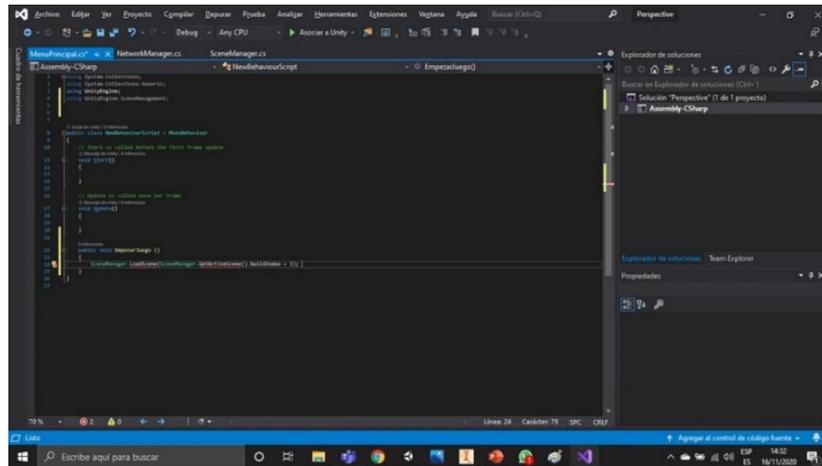


Ilustración 6. Desarrollo del código para transición de escenas en Unity y Visual Studio

En la Ilustración 7, se encuentra el diseño final de la interfaz de menú, en esta se pueden seleccionar tres espacios importantes para el desarrollo correcto de la App.

La opción Registrar-Iniciar, facilita el registro del usuario en la base de datos. Una vez registrado el usuario se inicia la App, donde encontrará la cámara de realidad aumentada. Adicionalmente, el botón *Info*, que direcciona al usuario a los objetivos principales del ambiente de aprendizaje.

Finalmente, el usuario puede salir del App haciendo clic en el botón Salir sin necesidad de usar los botones que están en la interfaz del dispositivo móvil.

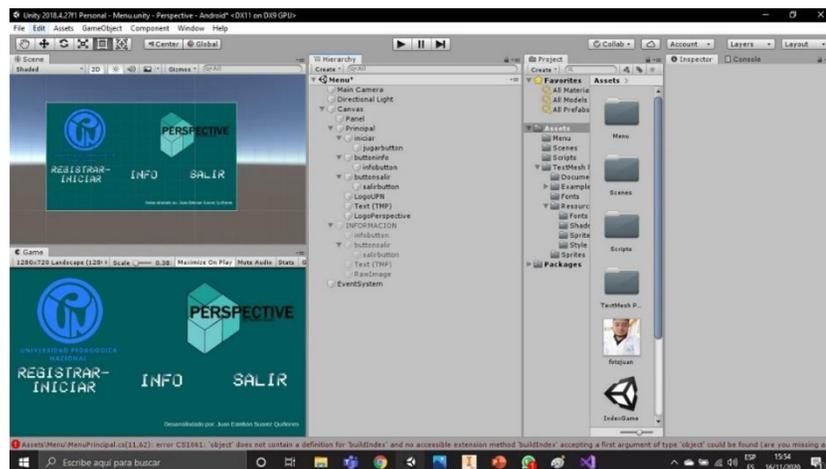


Ilustración 7. Diseño Final de la Interfaz.

En ese sentido, el usuario observará a través de la realidad aumentada, la proyección de tres tipos diferentes de temáticas del dibujo técnico: Vistas principales, vistas de un sólido y el sólido en perspectiva isométrica.

El nombre dado al ambiente de aprendizaje se conoce como Perspective dado al concepto de perspectivas utilizado en el Dibujo Técnico. En la Ilustración 8 se muestra el logo que corresponde a un diseño propio del autor.

PERSPECTIVE

¿Cómo utilizar la App?

- Al instalar la App en el dispositivo, se encontrará el logotipo de Unity 3D con el nombre ***PERSPECTIVE APP SQL.***



Ilustración 8. Logotipo de la App

Después de haber ingresado el usuario va a encontrar la interfaz de bienvenida. Este espacio va a tener diferentes secciones.

En la Ilustración 9 se muestra el Frontend del App en donde se observan cuatro alternativas a seguir.



Ilustración 9. Interfaz de bienvenida.

El botón JUGAR R.A.

Este submenú va a permitir ingresar al módulo de la cámara con la extensión de Vuforia, lo que va a hacer es recopilar los datos de los marcadores y así integrar la realidad aumentada, a través de este botón el usuario puede ingresar a los contenidos que podrá proyectar utilizando los marcadores respectivos.

El botón Registro.

En este espacio se va a hacer el registro pertinente para ingresar a la base de datos que esta dispuesta en el servidor.

El botón Info.

Aquí van a reconocer información pertinente del desarrollo de la App y el contexto de su uso.

El botón Salir.

Con este botón se puede salir de la aplicación sin usar ninguno de los botones de navegación predeterminados por el dispositivo.

Cuando el usuario ingresa al espacio de registro, va a encontrar cuatro cajetines que solicitan la siguiente información:

- **USERNAME.**
- **EMAIL.**
- **PASSWORD.**
- **REPEAT PASSWORD.**

En este espacio de registro se crea un nuevo usuario en la base de datos, por ello se solicitan los datos ya mencionados, junto a el espacio de registro, se encuentran el botón REGISTER. También, se encuentra un botón denominado LOGIN, este esta destinado al ingreso de los usuarios que ya están registrados, tal como se observa en la Ilustración 10.

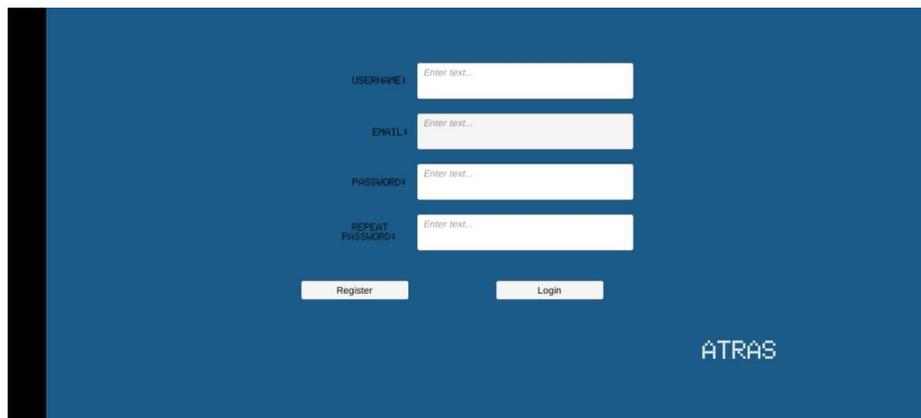


Ilustración 10. Registro en base de datos.

En el espacio para el *login*, se encuentran dos cajetines que sirven para colocar el USERNAME y el PASSWORD, este espacio de *password* esta codificado para que no se vean los caracteres escritos aquí. De igual forma el usuario encuentra dos botones. El de LOGIN, ver Ilustración 11, que permite

ingresar a la escena de la cámara para la realidad aumentada y el de REGISTER, que le permite al usuario regresar al registro anterior.

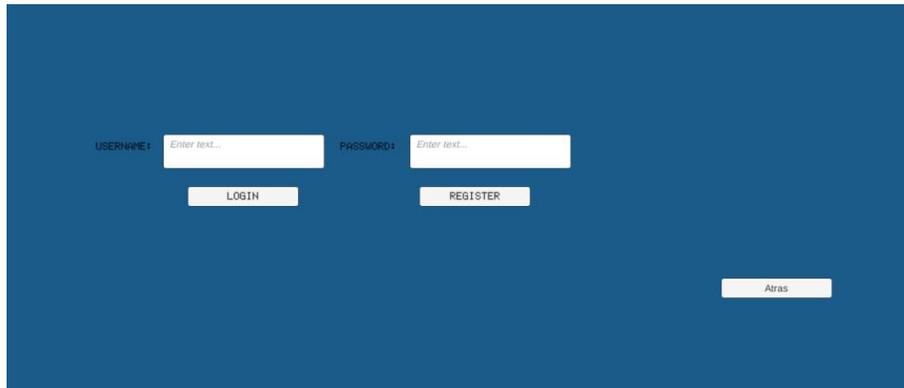


Ilustración 1. Login

Una vez realizado el registro, el usuario podrá regresar al menú principal y encontrar la información respectiva al desarrollador y al contexto en el cual se realizó la App. Este espacio es netamente informativo, como se muestra en la Ilustración 12.

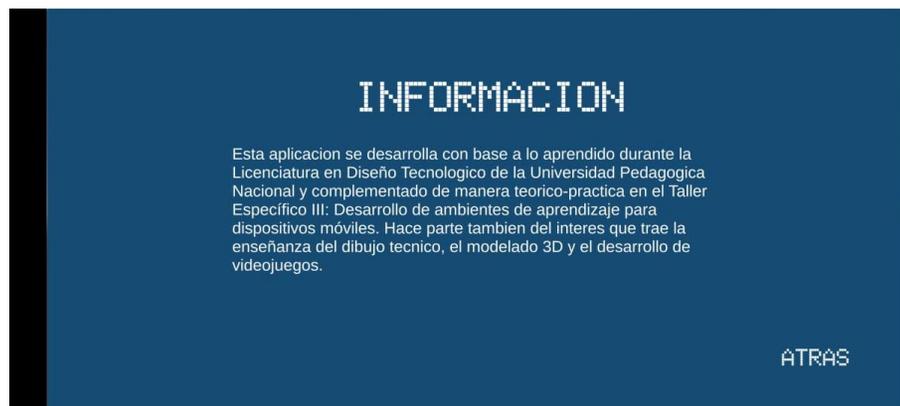


Ilustración 22. Información.

Ya autenticado el usuario puede ingresar, a través del botón JUGAR R.A, a la cámara abierta de su dispositivo, lo que sucede allí es que el motor de *Vuforia* empieza a reconocer los marcadores

asignados dentro de su elaboración en la base de datos, como aparece en la Ilustración 13 a y 13 b y 13c.



a. Sólido nivel básico



b. Sólido nivel medio



c. sólido nivel avanzado

Ilustración 13. Solidos según los niveles.

El proceso de reconocimiento del marcador le permite al usuario identificar las variaciones de los diferentes niveles de la App. Como se muestra en la Ilustración 13a, 13b y 13c.

Cuando ingresa y escanea el marcador del nivel básico, el usuario va a identificar las vistas del solido que muestra la App, este solido debe estar cargado y anidado al marcador correspondiente.

- El nivel básico está enfocado a la interpretación del usuario frente a las vistas dadas por un entorno ortogonal e isométrico, siempre define el usuario su vista frontal a partir de la posición del marcador, como se muestra en la Ilustración 14.

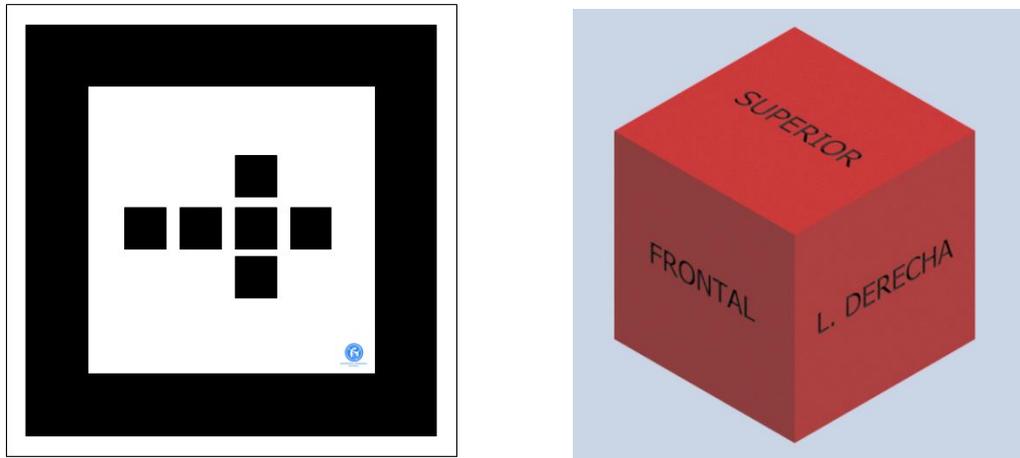


Ilustración 3. Isométrico nivel básico con vistas demarcadas.



Ilustración 4. Vista del sólido tomado de la App.

Al enfocar con la cámara el marcador, este va a proyectar según lo elaborado un sólido o una Ilustración tridimensional asignada, así moviendo el marcador o el celular alrededor del sólido, el usuario puede inspeccionar cada una de las partes de este elemento, tal como se muestra en la Ilustración 15.

En este caso *PERSPECTIVE* identifica tres características fundamentales para la Realidad aumentada (RA) y da su propia definición de un sistema de RA, sin estar determinada a un hardware específico:

- Un sistema de RA debe combinar realidad y virtualidad.
- Un sistema de RA debe ser interactivo en tiempo real
- La registración debe ser en 3D

Al colocar frente a la cámara el segundo nivel aparece el nivel medio, Ilustración 16, este nivel identifica un sólido que tiene unas dimensiones y unas geometrías diferentes al cubo del nivel básico, por ende tiene unas interpretaciones en sus vistas totalmente diferentes y claramente más complejas, al hacer el proceso, el sólido muestra todas sus caras y así se puede determinar a partir del marcador como se va a ver un sólido simplemente conociendo las vistas, este proceso en el dibujo técnico se conoce como Perspectiva isométrica y proyecciones ortogonales, ver Ilustración 17 y 18.

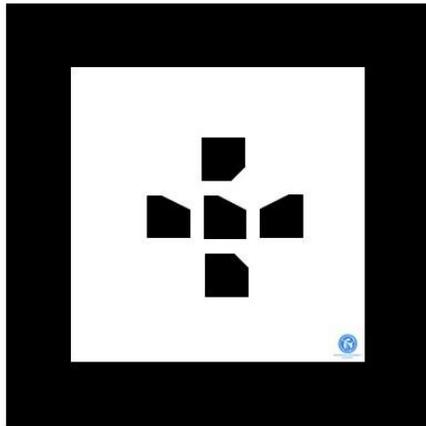


Ilustración 5. Marcador nivel medio

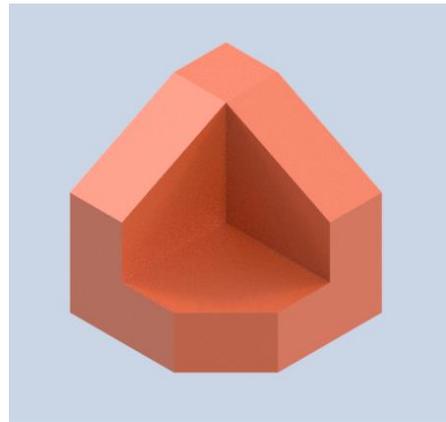


Ilustración 6. Isométrico del nivel medio

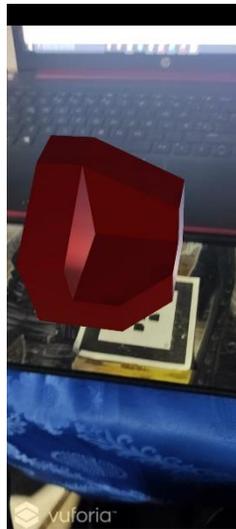


Ilustración 18. Vista del sólido desde la App.

El nivel avanzado permite integrar el marcador a un video. El marcador es un sólido isométrico que permite visualizar una animación en video que muestra a detalle las vistas específicas y busca proyectar vistas auxiliares de ser necesarias en el sólido.

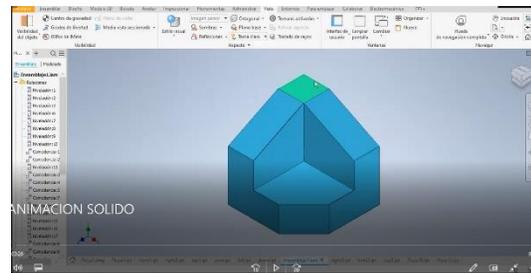
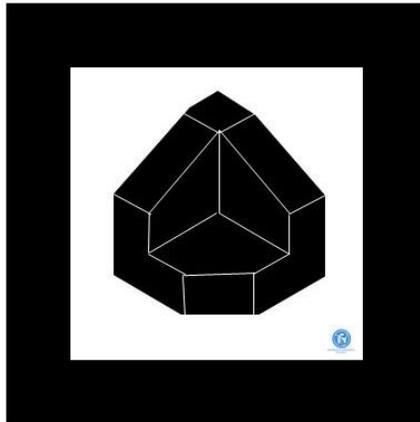


Ilustración19. Marcador del nivel avanzado. Ilustración 70. Animación Solido nivel avanzado.

Resultados

La tendencia a usar las nuevas herramientas TIC's dentro de la educación a permitido que los docentes proyecten nuevas dinámicas educativas, haciendo un enfoque a contextualizar cualquier disciplina dentro del marco de los videojuegos, agregando entornos y herramientas digitales como los es la realidad aumentada. De esta forma el proyecto PERSPECTIVE, da solución a los objetivos proyectados, de primera mano es menester incluir dentro de la elaboración de PERSPECTIVE, una idea desde el ámbito pedagógico, establecer un estudio donde se identifiquen las falencias del grupo poblacional a tratar, en este caso estudiantes del Instituto Renato Descartes. Dentro de las dinámicas de clase, el dibujo técnico como una asignatura impartida en el instituto establece una complejidad para los estudiantes, se entiende que el dibujo técnico trae dentro de su currículo unas especificaciones geométricas y normativas, estas deben ser apropiadas de manera correcta por el estudiante, de no ser así, se vuelve complejo el aprestamiento y se empiezan a interiorizar dificultades cognitivas dentro de los estudiantes, esto conlleva a perder el interés y la habilidad para desarrollar de manera adecuada las temáticas del dibujo técnico.

Con el desarrollo de esta metodología propuesta para la pedagogía de los conceptos del dibujo técnico y del diseño industrial, se crean objetos virtuales de aprendizaje, los cuales usan la ventaja que brinda la tecnología de RA para captar la atención de los estudiantes, estimulando la motivación en ellos, por ende, impactando positivamente el proceso de aprendizaje a través de la implementación de estrategias educativas innovadoras, las cuales, como ya está demostrado, favorecen el aprendizaje de competencias transversales, tales como el liderazgo, trabajo en equipo, comunicación. (Laurens, 2019)

Es por ello, que lograr la construcción de Perspective contribuirá en el aprendizaje del Dibujo Técnico. Esta se constituye como una estrategia pedagógica que complementa el aprestamiento del dibujo técnico integrando nuevas tendencias como lo es la realidad aumentada. Si bien, la enseñanza del dibujo técnico se reduce a los instrumentos y a los planos, su interpretación es una habilidad cognitiva que puede integrar temáticas varias dentro de su esquema, con la inclusión de las TIC.

PERSPECTIVE, implementa la realidad aumentada como un recurso de acercamiento a una proyección previa al desarrollo de un plano o un sketch, esto permite evaluar de forma anticipada el diseño que se piensa implementar, reduciendo la tendencia al error dentro de un formato o plano de dibujo.

PERSPECTIVE mejorará la interpretación del dibujo, de las vistas, de las perspectivas isométricas y el análisis de piezas y ensamblajes, así se pueden organizar y depurar los errores y las falencias dentro del proceso de dibujo. Esto es algo que se puede indagar, posteriormente, de forma que permita evidenciar su incidencia en el aprendizaje del Dibujo Técnico.

PERSPECTIVE junto a la realidad aumentada busca proyectar nuevas tendencias pedagógicas, es menester de la App inspirar a las personas cercanas a la educación a liderar y organizar nuevos proyectos que permitan innovar el estilo docente y potencializar la educación en el contexto colombiano que tanto lo necesita.

Inicialmente con el objetivo de conocer el estado del arte en dispositivos móviles, se elaboró con un objetivo final después de realizar ese estudio ha sido la implementación de una aplicación de RA para un dispositivo móvil, con el fin de ver qué posibilidades de desarrollo hay hoy en día para este tipo de desarrollos. Así mismo también ha servido para migrar un proyecto de RA que originalmente

estaba diseñado para equipos de mesa, afianzando algunas de las hipótesis que se planteaban, hemos podido observar en líneas generales cuál es el estado en que se encuentra la tecnología de RA en ese ámbito. Es sin duda con la aparición de nuevos dispositivos portátiles cuando la RA se vuelve móvil. Con el avance del hardware y del software de los dispositivos, los sistemas de RA diseñados para las plataformas tales como el PC, o los Tablet PC, serán válidos para ser implantados en los nuevos dispositivos.

Centrándonos en la aplicación desarrollada en el proyecto, se ha podido implementar cumpliendo los objetivos establecidos al comienzo del trabajo. Estos objetivos han sido la implementación y validación de la aplicación siguiendo unos criterios mínimos exigidos en cualquier trabajo de RA, como son la creación de una escena con objetos virtuales lo más realistas posibles, permitir una interacción entre el usuario y la escena creada y que todo ello sea en tiempo real, sin que se produzca un retraso visual perceptible por el usuario que está interactuando. Todas las funcionalidades desarrolladas realizan las mismas funciones que sus homólogas en el sistema de RA sobre PC, volviendo a demostrar que es posible el desarrollo de sistemas de RA.

Conclusiones

Este desarrollo es el resultado de la experiencia al cursar dos espacios académicos de la maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación (MTIAE) para optar como opción de grado, con esta se permite mostrar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de la experiencia intentado dar una propuesta para futuros docentes en formación que opten en esta opción de grado.

Las oportunidades que brinda la opción de grado son las nuevas herramientas virtuales de aprendizaje que se pueden aplicar en el aula. La Maestría (MTIAE) tiene la posibilidad de salir de los espacios formales y mostrar productos aplicables desde diferentes áreas de conocimiento y contribuir en el ámbito educativo.

La Maestría (MTIAE) tiene como objetivo general “Cualificar a docentes e investigadores en el desarrollo de competencias investigativas que sean capaces de proponer soluciones innovadoras para apoyar los procesos de enseñanza – aprendizaje con escenarios que incorporan las TIC para mejorar y apoyar el aprender a aprender.” (Ministerio de Educacion Nacional, 2013). Es importante resaltar el uso de las TIC propuestos en la maestría, ya que permite repensar la educación y la forma en la cual se dan soluciones a las problemáticas de los contextos educativos.

Los espacios académicos de la Maestría (MTIAE) generan autonomía gracias a la metodología utilizada en los mismos y el tiempo que se encuentra entre cada presencial. Por otra parte, una riqueza muy importante que brinda la Maestría (MTIAE) es estar acompañados por docentes de otras áreas de conocimiento que tienen riqueza en su experiencia pedagógica y disciplinar.

En consecuencia, y a manera de propuesta se debe reconocer que los escenarios educativos actuales valoran el potencial de las nuevas tecnologías como herramientas que posibilitan el aprendizaje, por tanto, el docente debe reconocer su rol dentro de los nuevos desafíos y saber aportar con conocimiento, esto debe generar otro tipo de preparación en la licenciatura y otra mirada pedagógica dentro del aula que fomente el uso adecuado de la información y de las tecnologías.

Es importante resaltar de igual forma la importancia de la enseñanza del dibujo técnico en este documento, ya que se ha creído de manera errónea que el dibujo solo satisface a dinámicas que la industria ya ha venido automatizando y mejorando, sin embargo, es menester para el desarrollo concreto y correcto de estas funciones industriales, entender de manera concreta y correcta las disposiciones espaciales que solo el dibujo técnico permite ir fundamentando mediante sus dinámicas y todo su desarrollo, ahora bien, es importante reconocer el dibujo técnico como una habilidad y de esta manera se debe ir mejorando y potencializando el conocimiento y la destreza en dicho espacio académico.

Dentro del espacio formativo se logró realizar un ambiente de aprendizaje idóneo para las nuevas tendencias educativas, de esta forma se establece un nuevo mecanismo de aprendizaje para el dibujo técnico, el cual rompe el paradigma artístico de dicha asignatura, pudiendo potencializar su uso y su desarrollo con las nuevas formas de modelado y construcción digital y técnica en la industria nacional e internacional.

Finalmente, el desarrollo de la App, junto a la problemática evidenciada, en la institución, referente da un nuevo camino de trabajo para dejar a un lado las apreciaciones erróneas del espacio académico de dibujo técnico, de esa forma y con las nuevas tendencias educativas y tecnológicas se puede dar una mejor apreciación cognitiva y práctica a la educación técnica, tecnológica y artística.

Referencias Bibliográficas

- Centro de estudios de la educacion popular Cepep. . (2010). Sistematizacion de experiencias. 54.
- Estibalez, J. A. (2008). Dibujo tecnico y matematicas: una consideracion interdisciplinar.
- Francisco del cerro velazquez, G. M. (2012). Ambiente de realidad aumentada para el desarrollo del razonamiento espacial. *Educacion a distancia*, 15.
- Giannis Altanis, S. R. (2018). Systematic Design and Rapid Development of Motion-Based Touchless Games for Enhancing Students' Thinking Skills. *Education Sciences*, 18.
- Hernandez, A. (2015). Realidad aumentada en dibujo tecnico. 53.
- Izquierdo, C. (2010). Desarrollo de un sistema de realidad aumentada en dispositivos moviles. 89.
- Manrique Carlos, F. J. (2019). Sistematización de la experiencia: aprendizajes en escenarios educativos de maestría en tecnologías de la información aplicadas a la educación durante el primer semestre 2019. *Universidad Pedagogica Nacional*, 70.
- Maria Vidal Ledo, B. L. (2017). Realidad Aumentada. 11.
- Mena Torres, M., Keeling Alvarez, M., & Pérez Lemus, L. (2019). Sistematización científica pedagógica de la contribucion de los educadores desde la produccion intelectual. *Atenas*, 10.
- Ministerio de Educacion Nacional. (2013). Competencias TIC para el desarrollo docente. 72.
- Reyes, R. S. (2019). Propuesta pedagogica para las didacticas en el dibujo tecnico y la planimetria de obra. 54.
- Rodriguez, S. (2018). Sistematizacion de la experiencia basada en cursos de la Maestria en tecnologias de la informacion aplicadas a la educacion, como opcion de grado en la Universidad Pedagogica Nacional, durante el periodo enero-junio 2018. 60.
- UNESCO. (s.f.). Politicas educactivas.

Valdellos, A. M. (2010). La componente visual de un videojuego como herramienta educativa.