

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO



DECANATURA INTELIGENTE
SMART CITIES APLICADAS A LA DECANATURA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
DE LA ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA -2
SMART CITIES 2
LIBRO

PGR2 – PROYECTO DE GRADO 2
DIRECTORA: ING. CLAUDIA PATRICIA SANTIAGO CELY

DIEGO ALEJANDRO MENDEZ ABRIL
GEORGIOS IKOSIDEKAS RODRÍGUEZ

BOGOTÁ D.C
22 DE MAYO 2017.

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN.

2. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO.

4. MARCO TEÓRICO.

4.1. REALIDAD AUMENTADA.

4.1.1. SIMULACION INTERACTIVA.

4.1.2. INTERACCIÓN IMPLÍCITA.

4.1.3. INMERSIÓN SENSORIAL.

4.2. UNITY.

4.2.1. ¿QUÉ ES UNITY?

4.2.2. UNITY 3D.

4.2.3. SERVICIOS DE UNITY.

4.2.4. INTERFAZ DEL USUARIO, AUDIO Y ANIMACIÓN.

4.2.4.1. INTERFAZ DE USUARIO (UI).

4.2.4.2. AUDIO EN UNITY.

4.2.4.3. ANIMACIÓN.

4.2.5. REALIDAD VIRTUAL.

4.2.6. PLATAFORMAS DE DESARROLLO.

4.2.6.1. PLATAFORMA ANDROID.

4.2.7. VUFORIA.

4.2.7.1. ¿QUÉ ES VUFORIA?

4.2.7.2. CARACTERÍSTICAS.

4.2.7.3. ASISTENTE DE CALIBRACIÓN.

4.2.7.4. EXTENSIÓN DE UNITY.

5. LOGROS Y PRODUCTOS

5.1. INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL TEMA A INTERVENIR.

5.2. VIRTUAL INSTRUCTOR.

5.2.1. NOMBRE DE LA APLICACIÓN MÓVIL.

5.2.2. OBJETIVOS DE LA SOLUCIÓN.

5.2.2.1. OBJETIVO GENERAL

5.2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

5.2.3. USUARIOS PONTENCIALES.

5.2.4. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.

5.2.4.1. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.

5.2.4.2. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.

5.2.5. CASOS DE USO.

5.2.5.1. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO

5.2.5.2. MODELOS DE CASOS DE USO.

5.2.6. MODELO INTERACCIÓN HUMANO-MAQUINA (IHM).

5.2.6.1. PROTOTIPO DE APLICACIÓN.

5.2.6.1.1. ESPACIO VIRTUAL.

5.2.7. ARQUITECTURA

5.2.7.1. ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN.

5.2.7.2. ARQUITECTURA DE DESPLIEGUE.

5.2.8. DESARROLLO Y PRODUCTO FINAL.

5.3. VIRTUAL INDUCTION.

5.3.1. NOMBRE DE LA APLICACIÓN MÓVIL.

5.3.2. OBJETIVOS DE LA SOLUCIÓN.

5.3.2.1. OBJETIVO GENERAL

5.3.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS.

5.3.3. USUARIOS PONTENCIALES.

5.3.4. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.

5.3.4.1. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.

5.3.4.2. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.

5.3.4.2.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE CORTO PLAZO.

5.3.4.2.2. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LARGO PLAZO.

5.3.5. CASOS DE USO.

5.3.5.1. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO

5.3.5.2. MODELOS DE CASOS DE USO.

5.3.6. MODELO INTERACCIÓN HUMANO-MAQUINA (IHM).

5.3.6.1. PROTOTIPO DE APLICACIÓN.

5.3.6.1.1. GUÍA VIRTUAL.

5.3.6.1.2. LUGARES VISITADOS.

5.3.6.1.3. MIS ACTIVIDADES.

5.3.6.1.4. ACTUALIZAR INFORMACIÓN DE PUNTOS.

5.3.7. ARQUITECTURA

5.3.7.1. ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN.

5.3.7.2. ARQUITECTURA DE DESPLIEGUE.

5.3.8. DESARROLLO Y PRODUCTO FINAL.

6. PROBLEMAS ENFRENTADOS Y SOLUCIONES.

7. TRABAJO FUTURO.

8. CONCLUSIONES DEL PROYECTO.

1. RESUMEN.

El siguiente documento contiene el trabajo de grado realizado sobre el proyecto de Smart Cities aplicadas a la Decanatura de Ingeniería de Sistemas a lo largo de dos semestres académicos. Contiene el marco teórico como resultado de la investigación más importante durante el desarrollo del proyecto y dos productos con sus respectivos objetivos, requerimientos y soluciones que fueron el resultado del proyecto de grado, posteriormente, se presentara el trabajo futuro y las conclusiones del trabajo realizado.

2. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.

Apoyar el desarrollo de Campus Inteligente bajo el concepto de living labs poniendo en práctica al menos dos de estos componentes en la Decanatura de Ingeniería de Sistemas de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO.

1. Proponer y/o seleccionar soluciones que contribuyan a la construcción de un Campus inteligente para la Decanatura de Ingeniería de Sistemas de la Escuela Colombiana de Ingeniería que incluya la planeación de su desarrollo.
2. Implementar al menos dos de los componentes definidos para un Campus Inteligente para la Decanatura de Sistemas de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

4. MARCO TEÓRICO.

4.1. REALIDAD AUMENTADA.

La realidad aumentada la podemos ver como un mundo de representaciones generado en tiempo real por un programa informático.

Esta realidad se puede percibir únicamente dentro de los diferentes sistemas quienes la hacen posible, es decir puede generar sensaciones desde una perspectiva física pero solo es una simulación, también depende un nivel de inmersión que permite al usuario interactuar con los diferentes objetos producidos por el mundo virtual.

Generalmente esta realidad busca activar los diferentes sentidos humanos, pero por ahora y por la tecnología que se tiene y sus costos, únicamente se centra en los sentidos de vista y oído. (Barcelona F. d., 2015)

4.1.1. SIMULACION INTERACTIVA.

La simulación generada por la realidad virtual es aquella que permite al usuario ver de forma diferente todo, es decir permite una interacción virtual-real.

Un ejemplo mucho más claro para diferenciar la realidad virtual de una simple animación es ver una película en el cine, quienes la están viendo simplemente son usuarios de ella, pero no pueden cambiar absolutamente nada, pero con respecto a la realidad virtual esta permite al usuario manejar los diferentes escenarios propuestos y por lo tanto ellos se van a comportar con respecto a cada movimiento, cumpliendo su principio de tiempo real.



Fig. 1 – Simulación interactiva con el usuario – Realidad aumentada en aplicaciones móviles. (Laya, 2016)

4.1.2. INTERACCIÓN IMPLÍCITA.

Es muy importante diferenciar las interacciones que se realizan con la realidad virtual, lo más importante es saber que este no maneja una interacción clásica, es decir normalmente si un usuario quiere interactuar con una maquina lo hace mediante interfaces que son de forma gráfica o manual, lo que genera en el usuario una dependencia a saber cómo utilizarlo o recordar su funcionamiento.

Por el contrario, la realidad aumentada maneja una interacción implícita lo que permite al usuario poder manejarla a su gusto y que el mundo virtual se adapte como a la voluntad del usuario, esto da la sensación de que este se comporta como en el mundo real.

Un ejemplo de tal interacción es cuando el usuario puede hacer uso de los objetos virtuales como normalmente lo haría en el mundo real,

causando así la reacción de los sentidos del usuario. (Barcelona U. d., 2014)



Fig. 2 – Interacción implícita en un libro con objetivos académicos – Alta Densidad Project. - (Densidad, 2017)

4.1.3. INMERSIÓN SENSORIAL.

Con respecto a esta parte importante dentro de la realidad virtual es aquella que se encarga de hacer sentir al usuario dentro del mundo virtual

Su objetivo principal es hacer que los sentidos entren dentro de la simulación, lo que permite al usuario una mayor concentración dentro de la realidad virtual, de hecho, este se encarga en la mayoría de veces en el sentido de la vista, ya que es el que nos dona más información sobre nuestro entorno, ya que este nos va informar si lo que vemos esta simplemente puesto en algún lado o esta como parte de nuestro entorno. (Tech, 2016)



Fig. 3 – Proyecto Robocortex al servicio de la industria a base inmersión sensorial (Informatics, 2016)

4.2. UNITY.

La realidad aumentada busca que por medio de ella obtengamos múltiples aplicaciones con diversos usos. Gracias a que es una tendencia vigente las herramientas han aumentado de forma considerable por parte de los desarrolladores, para esto se trabajó en comprender las diferentes

metodologías y aplicaciones por parte de las plataformas con el fin de encontrar una que cumpliera con el objetivo de transmitir información por plataformas móviles y que permitirá un manejo avanzado de animaciones y modelos 3D. Un estudio de las diferentes plataformas nos llevó a conclusión de utilizar Unity como plataforma base para generar las animaciones y la realidad aumentada. Las características de Unity son quienes prestan mayor atención a la interacción con el usuario y experiencia con la misma, para entender un poco más explicaremos como funciona su plataforma y en la medida de realidad aumentada como hace uso de sus servicios para generarla.

4.2.1. ¿QUÉ ES UNITY?

Unity es un ecosistema de desarrollo en especial de juegos que incluye un ambiente interactivo para 2D y 3D. Este ambiente recrea y proporciona un motor físico que convierte la interfaz del juego en un contenido de un programa interactivo. Se puede manejar en diferentes plataformas y permite la interacción de una comunidad compartida de desarrolladores.

Su objetivo principal se basa en proporcionar las herramientas para implementar un diseño de juego de forma ágil para que sea puesto en prueba y modificado a lo que quiere el usuario. Esto permite que desde los usuarios más experimentados a aquellos que hasta ahora están aprendiendo puedan utilizar un ambiente amigable para el desarrollo.

La aplicación de Unity está completamente diseñada en un ambiente 3D permitiendo la interacción entre niveles, creaciones de menús, generar animaciones, escribir programas y organizar los proyectos.

La mayoría de proyectos Unity maneja una gran variedad de “assets” recursos que pueden ser utilizados en el desarrollo del mismo, incluyendo modelos 3D, materiales, texturas, audio, fuentes, etc. Unity actualmente posee una gran cantidad de recursos dentro de su plataforma, pero también permite importar herramientas externas que ayuden al modelamiento de aplicaciones y ayuda en dibujo. (Walker, 2016)

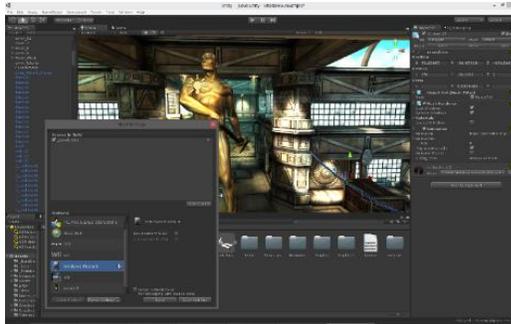


Fig. 4 – Ambiente interno plataforma Unity © (Unity, 2016)

4.2.2. UNITY 3D.

A diferencia de su posibilidad de gráficos 2D, Unity está basado para desarrollar de forma totalmente integrada modelos 3D que proporcionan contenidos interactivos como parte de un arte y ambiente generado por el usuario.

Este entorno permite múltiples escenas que se pueden manejar jerárquicamente y al mismo tiempo, su funcionalidad permite separar el trabajo en partes manejables. Incluye varios tipos de ayudas que permiten generar un ambiente 3D muy cercano a lo real, existen módulos de rotación, velocidad y trabajo activo que permiten otorgar a un modelo 3D la capacidad de vivir e interactuar dependiendo a lo planeado dentro de sus scripts. (Unity, 2016)

Unity proporciona una herramienta que ha llevado a cabo muchas de sus funciones que lo hacen un ambiente de desarrollo 3D fácil y colaborativo. Mecanim es gran parte de lo que Unity es ahora, proporciona una tecnología capaz de generar la animación de los modelos, está estrictamente diseñada para otorgar el movimiento natural y fluido en cada modelo. Incluye herramientas de creación de conocimientos, arboles de mezcla y máquinas de estados. El ambiente de desarrollo integra varias herramientas adicionales como el explorador, que lista los activos dentro de los proyectos. (Winn, 2015)

En realidad, se puede hablar de un mundo 3D generado por Unity mediante un conjunto de recursos que cada vez crece más con las nuevas referencias para cumplir las necesidades que requieren las animaciones cada vez más reales. Es interesante como permite añadir componentes para obtener un diseño completo a nivel de sonidos, objetivos, afectaciones físicas, generando una gran aproximación al mundo real. (Unity, 2016)

4.2.3. SERVICIOS UNITY

Unity no solamente es un ambiente de desarrollo de ambientes virtuales sino también proporciona servicios integrados que permiten monitorear, generar información acerca del uso y desarrollo del proyecto para realizar cambios o mejorar aspectos con respecto a los diferentes requerimientos propuestos. (Unity, 2016)

Dentro de los servicios integrados en Unity podemos incluir:

- **Unity Ads**
Es el servicio que permite integrar patrocinadores del Proyecto dentro de la aplicación, dando así la posibilidad de administrar la publicidad fácilmente. (Unity, 2016)
- **Unity Analytics**
Es un servicio de desarrollador que funciona como una plataforma de datos que provee análisis sobre el uso del aplicativo generado, tales como, jugadores activos, sesiones, retenciones y ganancias. (Technologies, 2016)
- **Unity Cloud Build**
Es otro servicio de desarrollador que nos permite una interacción entre los diferentes trabajadores del proyecto. Este compila, despliega y prueba el proyecto haciendo de forma iterativa el trabajo en equipo. (Technologies, 2016)
- **Unity Multiplayer**
Es el servicio de Unity que hace posible que la plataforma del proyecto se pueda utilizar en tiempo real, lo cual proporciona una gran variedad de servidores que mantendrán cada paso activo. (Unity, 2016)

4.2.4. INTERFAZ DEL USUARIO, AUDIO Y ANIMACIÓN.

4.2.4.1. INTERFAZ DEL USUARIO (UI)

Unity proporciona un sistema de interfaces con el usuario que ayuda al desarrollador hacer más fácil el contacto con cada usuario. Dentro de sus componentes se pueden encontrar una gran variedad acciones e interfaces que interactúan con el usuario rápidamente e intuitivamente.

Hacer uso de sus herramientas hace simple crear un interfaz capaz de cumplir con muchos requerimientos, desde la utilización del canvas

hasta agregar botones, imágenes, texto e otros que pueden estar directamente asociados con una acción. (Technologies, 2016)



Fig. 5 – GUI Demo generado como guía de Unity© (Technologies, 2016)

4.2.4.2. AUDIO

Unity ha trabajado desde un principio por cumplir con la mayoría de características que un ambiente 3D requiere, una de ellas es el audio.

Unity incluye un sistema de audio “3D Espacial” que es una mezcla que se genera en tiempo real. (Zsantos, 2016)

Unity genera características de audio con las que la mayoría de proyectos puede trabajar como mezcladores de audio, efectos de sonido tanto enviados como recibidos. Estos últimos son los principales en el momento de generar el ambiente, ya que se interactúa de forma activa con cada posibilidad de cambio en el mismo, controla el flujo de la señal y nos permite encontrar una ruta para establecer un canal de comunicación entre este mundo real y el mundo virtual. (Unity, 2016)

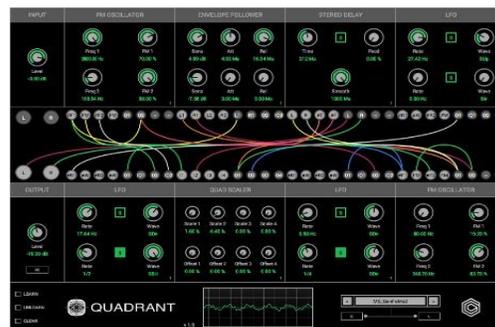


Fig. 6 – Consola de audio dentro de la plataforma de un proyecto generado a base de Unity© (Unity, 2016)

4.2.4.3. ANIMACIÓN.

Unity incluye un sistema de animación adecuado para cumplir las necesidades del ambiente, este genera flujos de trabajo y

configuraciones que son fáciles de entender y conectar con los objetos, personajes y propiedades.

Dentro de las animaciones propuestas podemos incluir desde clips de animación que con creados o importados desde adentro o una animación externa que tiene la capacidad de adaptarse a las animaciones que proporciona Unity sobre los modelos. (PixelNest, 2016)

Todas estas características permiten a los animadores y desarrolladores funcionar de manera más eficiente e independiente que una simple programación. Se generan prototipos y pre-visualizaciones de cada movimiento para animar cada parte de un objeto con diferente lógica. (Unity, 2016)

El flujo de trabajo en Unity es fundamental en el momento de la animación, es un sistema que se basa en cada información proporcionada para cada objeto con su respectiva lógica.



Fig. 7 – Androide humano con animación básica mecánica. (Unity, 2016)

4.2.5. REALIDAD AUMENTADA.

Unity ha incorporado la realidad aumentada como parte fundamental de su ambiente de desarrollo, normalmente es soportado por plugins externos que integran diferentes herramientas para su desarrollo.

En si este ambiente cuenta con la habilidad de tener como objetivos los dispositivos de realidad aumentada, quien proporciona un API tomado como base para cada proyecto de visión aumentada. Este API cada vez se va expandiendo más gracias al gran campo que se viene generando con respecto al tema. Cuando se habilita la funcionalidad VR nos permite aprovechar diferentes técnicas que automáticamente se van modelando con respecto a lo que los desarrolladores quieren.

Lo primero para tener en cuenta en la realidad virtual es la visualización de la misma, en Unity no se requiere tener cámaras que sean totalmente enfocadas a capturar el mundo virtual, en realidad la mayoría de cámaras funcionan correctamente dependiendo del dispositivo. La realidad virtual captada es puesta en una vista y proyección teniendo en cuenta el campo de visión y seguimiento, normalmente el ambiente se va actualizando con respecto a sus acciones sin que sea muy costoso en cuestión de rendimiento.

También se debe tener en cuenta el seguimiento de cabeza “Headtracked”, el cual se hace de forma automática en Unity, este es aplicado a la cámara para que reaccione de tal forma cuando el dispositivo se encuentre de cabeza. No necesariamente en tal posición, pero si cuando sucede una situación en la cual hay baja latencia y esto no permite una buena experiencia de realidad virtual.

Las cámaras encargadas de captar el mundo virtual son las más complicadas de entender en el momento de ponerlas a prueba y dejarlas listas para capturar cada momento. Lo primero por hacer es ajustar las cámaras a tal punto que ella puedan seguir los hilos generados por los objetos dentro del ambiente, necesariamente se deben ajustar cierta cantidad de scripts capaces de mover la cámara directamente.

La orientación de la cámara debe estar pensada desde una posición la cual es habitual para usuario y que se acomode a su forma de percibirlo, esto incluye también un ajuste al campo de visión para que las escenas se tengan en cuenta en función a que pueden apuntar a cualquier dirección en un momento específico. (Services, 2014)



Fig. 8 – Realidad aumentada en la plataforma Unity©. (Services, 2014)

4.2.6. PLATAFORMAS DE DESARROLLO.

4.2.6.1. PLATAFORMA ANDROID.

El sistema operativo Android funciona de una forma en la cual el hardware no está estandarizado en un solo tipo, quiere decir que los dispositivos en los cuales se encuentra pueden tener características físicas muy diferentes, esto genera una diferencia en cada momento de ejecución en los dispositivos dependiendo a su capacidad. (Gremlin, 2017)

Antes de trabajar en el ambiente de desarrollo de Unity se requiere tener también listo el ambiente de Android “SDK”. Este ambiente contiene las diferentes versiones de Android que han sido publicadas a lo largo del tiempo, de tal forma la aplicación puede funcionar en las plataformas Android. Unity proporciona un API compatible con Android en el cual se tiene acceso a muchas de las funcionalidades conocidas y también permite la utilización de funcionalidades personalizadas creadas mediante otros lenguajes de programación como C++ o Java quienes pueden ser llamadas indirectamente y puestas en marcha dentro del aplicación Unity. (Unity, 2016)



Fig. 9 – Framework de Android en la plataforma Unity©. (Sincky, 2016)

4.2.7. VUFORIA.

4.2.7.1. ¿QUÉ ES VUFORIA?

Vuforia es un ambiente de desarrollo que tiene como objetivo la construcción de aplicaciones basadas en realidad aumentada, su integración se basa en “targets” objetivos específicos por el desarrollador dentro del ambiente.

Se puede decir que Vuforia provee un lente capaz de reconocer objetos en el mundo real y asociarlos con elementos virtuales, como por ejemplo modelos 3D, animaciones o videos. (Company, 2015)

En realidad, su funcionalidad se basa en mostrar a través de las pantallas de los dispositivos un pequeño mundo virtual generado dentro del nuestro. Las aplicaciones desarrolladas con Vuforia ofrecen

diferentes tipos de experiencias que facilitan la creación de animaciones capaces de sobresalir. (Lab, 2015)

Su reconocimiento de texto e imágenes se genera gracias a la base de datos que proporciona una consulta efectiva en cada momento en que la aplicación lo necesite. Esto también permite un rastreo de imagen consistente, en el cual sin importar si el dispositivo se mueve de una forma no adecuada intentará mantener la imagen dentro de un rango de rastreo funcional. (Librería, 2015)

4.2.7.2. CARACTERÍSTICAS DE VUFORIA.

- Imagen objetivo: Normalmente es una imagen plana que se encuentra dentro de la base de datos de reconocimiento y en la vida real se encuentra impresa o en un medio digital.
- VuMarks: Es una herramienta dentro de Vuforia que permite codificar cierto tipo de datos personalizados, tales como una URL o un número de serie, posteriormente VuMarks crea un diseño personalizado en torno a una imagen predispuesta por el desarrollador y es exportada a la base de datos.
- Objetivos múltiples: Estos son creados para que no solamente se tenga una imagen objetivo dentro del ambiente, normalmente están diseñadas dentro de figuras geométricas como rectángulos o círculos. (Rao, 2017)
- Objetivos cilíndricos: Son imágenes que son ajustadas a una forma cilíndrica y que por lo general el ambiente debe estar dispuesto a reconocerla, estas se pueden evidenciar en botellas, latas, etc.
- Reconocimiento de texto: Permite diseñar aplicaciones con el poder de leer. Reconoce normalmente entre 100.000 palabras dentro de un diccionario de inglés.
- Terreno inteligente: Es una gran herramienta innovadora que permite reconstruir el entorno físico del usuario como una especie de malla 3D. La ventaja que otorga a los desarrolladores es permitir la creación de juegos y experiencias de visualización real, en donde el contenido puede interactuar con objetos físicos o superficies del mundo real. (Developer, 2016)



Fig. 10 – Realidad aumentada con reconocimiento basado en Vuforia©. (Services, 2014)

4.2.7.3. ASISTENTE DE CALIBRACIÓN.

Las aplicaciones construidas con Vuforia están estructuradas con una variedad de elementos capaces de generar la interacción de la aplicación con cada elemento propuesto dentro de la base de datos.

El asistente de calibración permite que varios usuarios manejen diferentes perfiles personalizados de calibración dependiendo su dispositivo por el cual van a ver el ambiente. Esto otorga la seguridad de que los elementos virtuales sean puestos de una manera más precisa dentro del mundo real. (Zhou, 2016)

El objetivo es permitir que el escáner de objetos funcione de manera correcta, facilitando la exploración del ambiente y ofreciendo en tiempo real información visual sobre el progreso y el objetivo de cada objeto virtual precisamente alineados a un sistema de coordenadas en cual se puede evaluar la calidad de reconocimiento y seguimiento dentro de la aplicación. (Services, 2014)

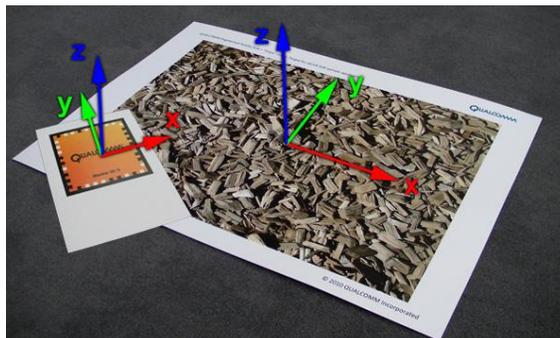


Fig. 11 – Calibración a base de una imagen en Vuforia©. (Services, 2014)

4.2.7.4. EXTENSIÓN DE UNITY.

Vuforia está incluido dentro de una extensión a Unity que permite combinar los dos ambientes de tal forma que se integren las diferentes funcionalidades ofrecidas por cada uno.

Está orientada en su totalidad para desarrolladores de realidad aumentada o motores de juegos. Su conexión con Android permite la compatibilidad de versiones y hace más fácil su manejo. Por lo tanto, la extensión puede ser aplicada tanto a Unity como a aplicaciones móviles.

Simplemente para utilizar Vuforia dentro de un ambiente Unity se deben conectar las cuentas de usuario y permitir que la plataforma sea compatible a las funcionalidades entregadas, se importan las diferentes extensiones y se puede comenzar a utilizar las herramientas de desarrollo 3D. (Unity, 2016)

5. LOGROS Y PRODUCTOS

5.1. INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL TEMA A INTERVENIR.

Para comenzar el proyecto de grado de la mano de la ingeniería Claudia Patricia Santiago Cely nosotros obtuvimos la ayuda del grupo que ya había pasado sobre la misma investigación.

De esta forma planteamos nuevas soluciones que permitirían a la decanatura de ingeniera de sistemas de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito llegar a su objetivo de ser una decanatura inteligente.

Mediante sus investigaciones y nuestro constante progreso en nuestra investigación y los planes propuesto anteriormente a solucionar, basamos nuestra busque sobre realidad aumentada aplicada a favor de la decanatura.

Posteriormente obtuvimos la ayuda de la ingeniería como directora de proyecto y a base de una idea propuesta por el decano. MSc. Oswaldo Castillo Navetty, tomamos la decisión de poner este proyecto a favor de la comunidad de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

5.2. VIRTUAL INSTRUCTOR.

5.2.1. NOMBRE DE LA APLICACIÓN MÓVIL.

Virtual Instructor

5.2.2. OBJETIVOS DE LA SOLUCIÓN.

5.2.2.1. OBJETIVO GENERAL.

Brindar a la comunidad de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y visitantes una herramienta de realidad aumentada que ofrezca la facilidad de obtener información acerca de las diferentes actividades y lugares de interés dentro de los laboratorios de informática y telemática de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

5.2.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS.

- Promover la interacción de la comunidad con las actividades que ofrece la Decanatura de Ingeniería de Sistemas.
- Permitir el acceso oportuno a la información de interés en diferentes puntos de los laboratorios de informática y telemática.
- Integrar la nueva herramienta en la Escuela que se distribuya de forma fácil e interactiva entre la comunidad y sus visitantes.

5.2.3. USUARIOS PONTENCIALES.

En general los usuarios principales de la aplicación “Virtual Instructor” van a ser quienes pertenezcan a la comunidad de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito tales como:

- Estudiantes de pregrado y postgrado
- Profesores
- Empleados de la Escuela.
- Visitantes

5.2.4. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.

5.2.4.1. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.

- La confiabilidad del software va a ser alta, no va a tener permisos para acceder ningún tipo de comunicación inalámbrica. Por ese hecho la seguridad del software será mayor.
- El tiempo de respuesta será dado por el hardware, se espera que el dispositivo tenga dos núcleos en procesador y 1GB en RAM.
- La plataforma a utilizar inicialmente va a ser Android, posteriormente también será iOS.
- La versión de Android mínima sobre la cual va a correr la App es la versión 5.0 Lollipop.
- El Soporte será dado durante los semestres que esté vigente el proyecto de grado.

- Dentro de Android no es necesario que exista una aplicación o paquete existente en el sistema, aparte de la aplicación propia como tal.
- El lenguaje de programación va a ser Java (para todo lo que respecta Android), JavaScript (Para todo lo que le corresponde a la plataforma Unity)
- Las Herramientas que se van a tomar son Android Studio para la programación sobre Android, Unity para lo que es la programación sobre realidad aumentada y por último Vuforia, que es el encargado de procesar las imágenes a reconocer.
- Aplicación cliente liviana y servidor con información que se debe transmitir al cliente.

5.2.4.2. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.

- La cámara del dispositivo debe permitir el acceso de la aplicativo para proceder y conseguir el análisis de las imágenes en el ambiente.
- La aplicación debe de reconocer cada imagen, generar un personaje de realidad aumentada y el respectivo audio atado a la imagen.
- Cada imagen debe cumplir con el estándar de la aplicación para su funcionamiento correcto.
- La conexión con la base de datos que contiene la información debe estar siempre activa mediante una conexión a internet.
- La ayuda interactiva debe estar implementada con información actualizada desde la base de datos

5.2.5. CASOS DE USO.

5.2.5.1. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO.

Caso de Uso: Guía Virtual

Actores: Usuario

Sinopsis: Un usuario llega al frente de una imagen compatible, en su celular abre la aplicación de Virtual Instructor, la aplicación alista la información pertinente y se dispone en funcionamiento del usuario con la cámara del dispositivo.

Caso de uso: Escanear imagen.

Actores: Usuario

Sinopsis: El usuario después de abrir la aplicación con la cámara del dispositivo en funcionamiento encuentra una imagen objetivo de la realidad aumentada, posiciona la cámara frente a la imagen, se realiza el reconocimiento de imagen por medio de la aplicación, esta dispara una animación 3D con audio integrado el cual explica el contenido del laboratorio en el cual se encuentra presente.

Caso de uso: Salir

Actores: Usuario

Sinopsis: El usuario estando en la aplicación decide salir, posteriormente la aplicación se cerrará.

5.2.5.2. MODELOS DE CASOS DE USO.

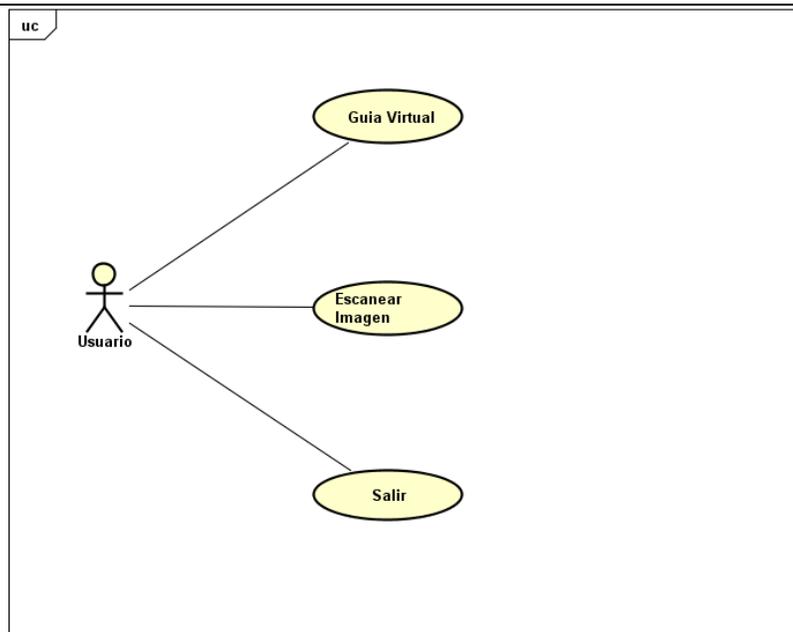


Fig. 12 – Modelo de casos de uso de Virtual Instructor.

5.2.6. MODELO INTERACCIÓN HUMANO-MAQUINA (IHM).

5.2.6.1. PROTOTIPO DE APLICACIÓN.

5.2.6.1.1. ESPACIO VIRTUAL.



Fig. 13 – Mock up de aplicación Virtual Instructor

5.2.7. ARQUITECTURA.

5.2.7.1. ARQUITECTURA DE APLICACIÓN.



Fig. 14 – Arquitectura de la aplicación Virtual Instructor.

5.2.7.2. ARQUITECTURA DE DESPLIEGUE.

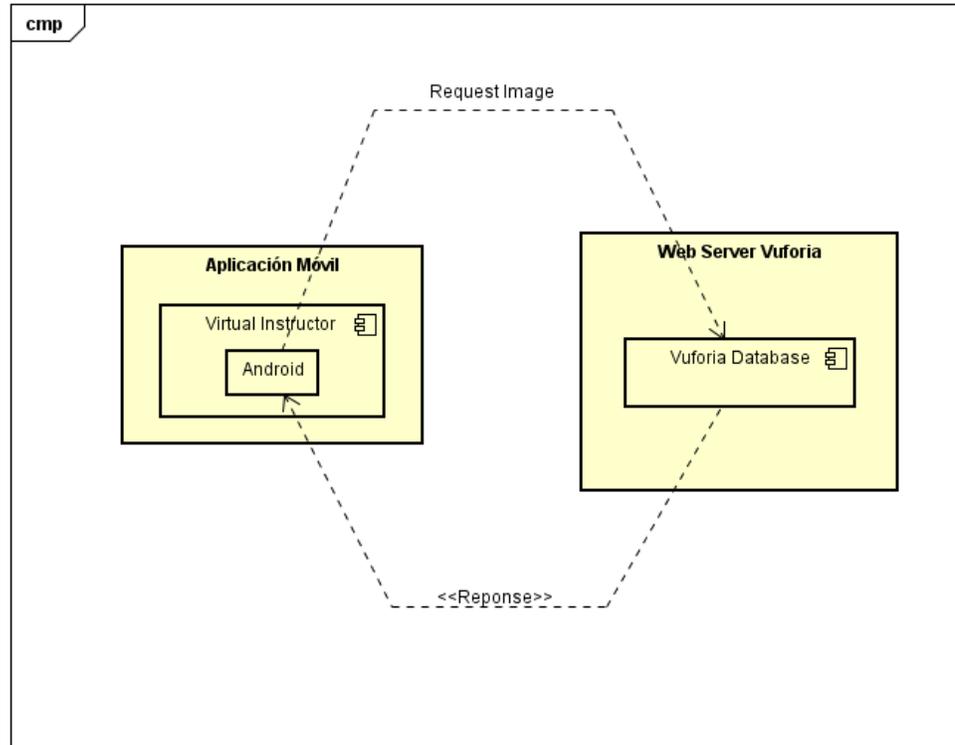


Fig. 15 – Arquitectura de despliegue de la aplicación Virtual Instructor.

5.2.8. DESARROLLO Y PRODUCTO FINAL

Virtual Instructor fue la idea principal de todo el proyecto y fue quien permitió generar no solamente la segunda solución, sino que nos otorgó la posibilidad de ver como la universidad respondía a una solución de este tipo. Como su nombre lo dice, es un instructor virtual que tiene como objetivo brindar una herramienta de realidad aumentada que permita el acceso oportuno a la información correspondiente con actividades y lugares dentro de los laboratorios de informática y telemática de la universidad.

La problemática surgió entorno a la necesidad de la comunidad de entender para que servía cada laboratorio y usarlo como corresponde, a pesar de que las indicaciones y etiquetas de cada laboratorio eran muy claras, los estudiantes, visitantes e incluso algunos profesores no tenían un conocimiento conciso acerca de los beneficios de un laboratorio en específico y posteriormente esto permitía que se hiciera mal uso de los mismos. A base de nuestra investigación en realidad aumentada decidimos que era el medio correcto para llegar a la comunidad de forma interactiva y de tal forma causar el conocimiento de esta área de la universidad.

Este proyecto de la solución fue separado en dos etapas, de las cuales la primera era quien se hacía cargo de llegar a la comunidad y causar un

nivel de aceptación necesario para saber si aportaba al bien del entorno. El prototipo propuesto fue realizado al tiempo con la investigación de realidad aumentada, lo cual permitió ver el avance a medida que se iban comprendiendo conceptos relacionados con esta solución.

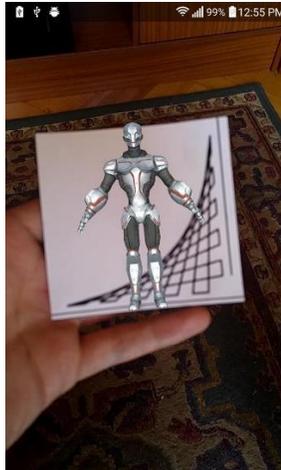


Fig. 16 – Aplicación prototipo Virtual Instructor en funcionamiento para el primer semestre de proyecto – Imagen Logotipo de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

La aplicación prototipo de Virtual Instructor fue desarrollada con los conocimientos adquiridos durante el primer semestre del proyecto, este prototipo se basó en una imagen logotipo de la universidad como target principal para el reconocimiento de imágenes gracias a Vuforia, después a base de un modelo de animación 3D permitimos que se mostrará siempre y cuando el logotipo estuviera frente a la cámara del teléfono móvil. Esta aplicación fue realizada para el sistema operativo Android y fue puesta a prueba con tres laboratorios de informática y telemática de la universidad. La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y en conjunto con la decanatura de Ingeniería de Sistemas realizan una actividad anteriormente mencionada en la cual se presentan los proyectos de grado correspondientes al programa de Ingeniería de Sistemas y en donde se dividen por dos categorías quienes están en primer semestre de proyecto y quienes van a cumplir un año de avance en el proyecto. Como primera instancia nuestro proyecto de investigación más el prototipo propuesto fue expuesto en la primera categoría de un semestre, en donde se puso a prueba a la aceptación de la comunidad entera de la universidad, este proyecto fue ganador como mejor proyecto y demostró tener grandes capacidades en aplicabilidad y alcance en cuanto aplicaciones dentro de nuestro Smart Campus.

Después de este logro con el prototipo base durante el segundo semestre del proyecto se propuso como una solución en una aplicación

móvil que se encargaría de otorgar la información de todos los laboratorios de informática y telemática por medio de la animación 3D y medios auditivos, siempre por supuesto funcionando en modo de realidad aumentada y haciendo el reconocimiento de cada imagen con respecto a cada laboratorio.

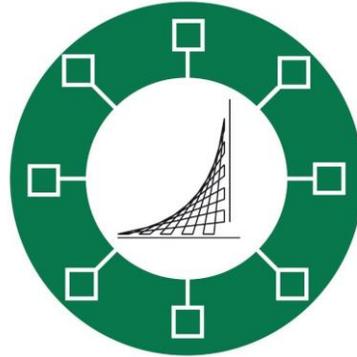


Fig. 17 – Imagen Target de la Aplicación Virtual Instructor - logotipo del laboratorio de informática y practica libre de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Esta solución fue implementada para final del segundo semestre del proyecto con el objetivo que empezara a funcionar antes de la segunda presentación y evento de proyectos realizados dentro de la universidad, actualmente, el laboratorio de informática y telemática cuenta con la aplicación disponible para descarga directamente desde su página web oficial.



Fig. 18 – Aplicación Virtual Instructor en funcionamiento – Entrada del laboratorio de redes de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

5.3. VIRTUAL INSTRUCTOR.

5.3.1. NOMBRE DE LA APLICACIÓN MÓVIL.

Virtual Induction.

5.3.2. OBJETIVOS DE LA SOLUCIÓN.

5.3.2.1. OBJETIVO GENERAL.

Proveer una herramienta de realidad aumentada para los nuevos estudiantes de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito que ofrezca la facilidad de obtener información acerca de las diferentes actividades, lugares y horarios de la semana de inducción.

5.3.2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS.

- Promover la participación de los nuevos estudiantes en las actividades propuestas durante la semana de inducción de la Escuela.
- Permitir el acceso oportuno a la información que es de interés de los nuevos estudiantes, como horarios y lugares de la Escuela.
- Integrar la nueva herramienta en la Escuela que se distribuya de forma fácil e interactiva entre los estudiantes.

5.3.3. USUARIOS PONTENCIALES.

En general los usuarios principales de la aplicación “Virtual Induction” van a ser los nuevos estudiantes de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito quienes cuentan con una semana de inducción que tiene como objetivo mostrar los beneficios y servicios de la Escuela para su comunidad de estudiantes.

5.3.4. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.

5.3.4.1. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.

- La distribución de la aplicación se debe generar como parte de la información que es otorgada a los estudiantes antes de comenzar su semana de inducción por medio de correos electrónicos y anuncios.
- El tiempo de respuesta será dado por el hardware del dispositivo móvil, se espera que el dispositivo tenga dos núcleos en procesador y 1GB en RAM como mínimo para un rendimiento óptimo.
- La aplicación va a estar disponible para plataformas móviles Android y iOS.
- La versión de Android mínima sobre la cual va a correr la App es la versión 5.0 Lollipop.

- El Soporte de la aplicación beta estará a cargo de la Decanatura de Ingeniería Sistemas de Escuela.
- Dentro de Android y iOS no es necesario que exista una aplicación o paquete existente en el sistema, aparte de la aplicación propia como tal.
- La aplicación debe ser de cliente liviano, es decir, que la información sobre la semana de inducción se traiga desde una base de datos.

5.3.4.2. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.

5.3.4.2.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE CORTO PLAZO.

- La aplicación utilizará la cámara del dispositivo para conseguir el análisis de las imágenes en el ambiente.
- La aplicación proporcionará la información correspondiente a cada actividad propuesta en la Semana de Inducción para los estudiantes nuevos de Ingeniería de Sistemas.
- La aplicación va reconocer cada imagen predispuesta a una actividad específica de la Semana de inducción, posteriormente va generar un personaje de realidad aumentada.
- Cada imagen debe cumplir con el estándar de la aplicación para su funcionamiento correcto teniendo en cuenta que estas deben cumplir con la finalidad de promocionar la semana de inducción.
- La conexión con la base de datos de imágenes que contiene la información tan debe estar siempre activa mediante una conexión a internet.
- El personaje de realidad aumentada tendrá una animación 3D integrada para generar una interacción con el usuario.
- La información sobre la actividad de la semana de inducción se debe transmitir por audio en el momento de la animación 3D.
- La información sobre la actividad que requiera ser vista en forma de texto plano durante la animación 3D.

5.3.4.2.2. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LARGO PLAZO.

- La animación 3D funcionará de forma personalizada para cada actividad de la Semana de Inducción.
- El texto plano correspondiente a la información de una actividad específica se mostrará en una animación 3D en tiempo real con el personaje 3D.

- El administrador contará con un cliente web para conectarse a la base de datos con la información de la semana de inducción en donde podrá actualizar cada imagen a reconocer y su respectiva información.
- La aplicación mostrará una lista de lugares visitados e importantes dentro de la Semana de Inducción en la Escuela.
- La aplicación organizará y mostrará las actividades pendientes durante la Semana de Inducción con su horario y fecha.
- La aplicación proporcionará la información correspondiente a cada actividad propuesta en la Semana de Inducción para todos los estudiantes nuevos de la Escuela.

5.3.5. CASOS DE USO.

5.3.5.1. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO.

Caso de Uso: Guía Virtual

Actores: Usuario

Sinopsis: Un usuario llega al frente de una imagen compatible, en su celular abre la aplicación, enfoca con la cámara la imagen y se ve el personaje de realidad aumentada y despliega la información correspondiente de la forma adecuada, imágenes o texto, en caso de estar en algún lugar que solamente contenga información de forma auditiva, aparecerá la información pertinente a ese lugar.

Caso de uso: Lugares.

Actores: Usuario

Sinopsis: El usuario abre la aplicación desde su teléfono y selecciona la opción de lugares, se despliega una lista correspondiente a los lugares visitados, el usuario puede obtener información sobre el lugar o seleccionar sus favoritos o de importancia.

Caso de uso: Mis actividades.

Actores: Usuario

Sinopsis: El usuario abre la aplicación desde su teléfono y selecciona la opción de mis actividades, se despliega un formato de horario en donde se mostrará las actividades que el usuario ha escaneado anteriormente, posteriormente el usuario puede ver la fecha y información correspondiente a la actividad.

Caso de uso: Actualizar información de puntos.

Actores: Administrador.

Sinopsis: El administrador abre la base de datos directamente conectada con la aplicación de semana de inducción, posteriormente se hacen las respectivas actualizaciones de información sobre la base de datos y esta queda a disposición de las consultas que va realizar la aplicación.

Caso de uso: Salir

Actores: Usuario

Sinopsis: El usuario estando en la app toca la opción de Salir, la aplicación se cerrará.

Caso de uso: Contacto

Actores: Usuario, Desarrollador

Sinopsis: El usuario estando dentro de la app, toca el botón de contacto, inmediatamente se despliega una ventana donde se puede escribir el correo de quien envía la petición, queja o reclamo, debajo de ese espacio tendrá una casilla donde se escribirá el contenido del mensaje.

5.3.5.2. MODELOS DE CASOS DE USO.

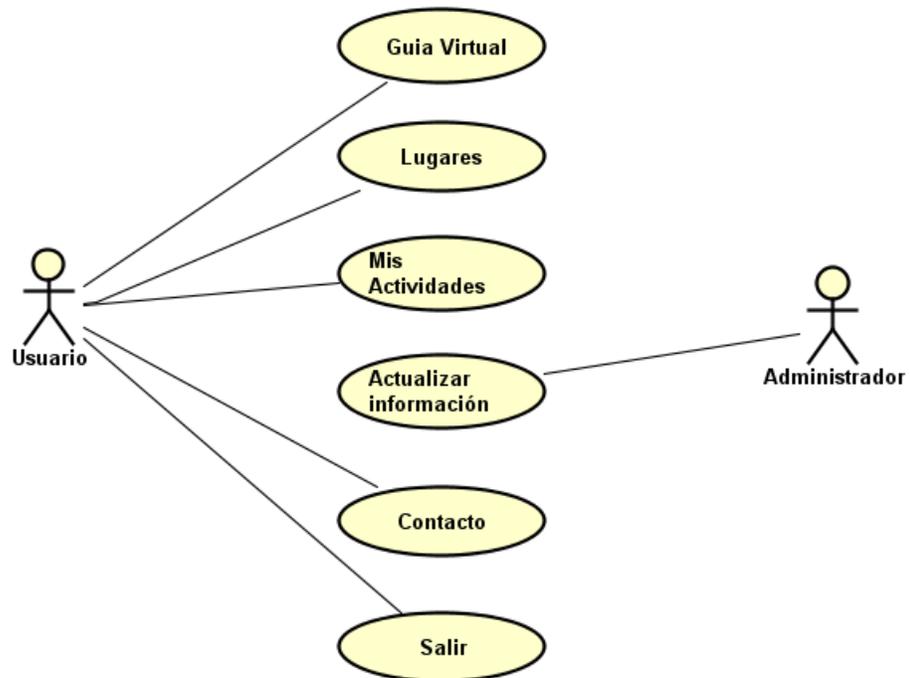


Fig. 19 – Modelo de casos de uso de Virtual Induction.

5.3.6. MODELO INTERACCIÓN HUMANO-MAQUINA (IHM).

5.3.6.1. PROTOTIPO DE APLICACIÓN.

5.3.6.1.1. GUÍA VIRTUAL.



Fig. 20 – Mock up de Menú principal y guía virtual para la aplicación Virtual Induction.

5.3.6.1.2. LUGARES.

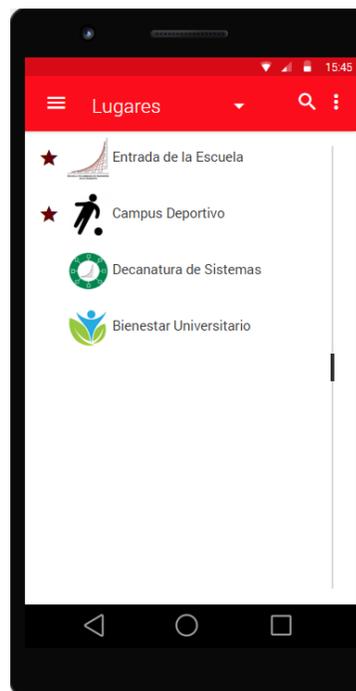


Fig. 21 – Mock up de lugares visitados para la aplicación Virtual Induction.

5.3.6.1.3. MIS ACTIVIDADES.



Fig. 22 – Mock up de mis actividades para la aplicación Virtual Induction.

5.3.6.1.4. ACTUALIZAR INFORMACIÓN DE PUNTOS.



Fig. 23 – Mock up de login para el cliente web administrador de la aplicación Virtual Induction.



Fig. 24 – Mock up de administración de actividad para el cliente web administrador de la aplicación Virtual Induction.

5.2.9. ARQUITECTURA.

5.2.9.1. ARQUITECTURA DE APLICACIÓN.



Fig. 25 – Arquitectura de la aplicación Virtual Induction. (Developer, 2016)

5.2.9.2. ARQUITECTURA DE DESPLIEGUE.

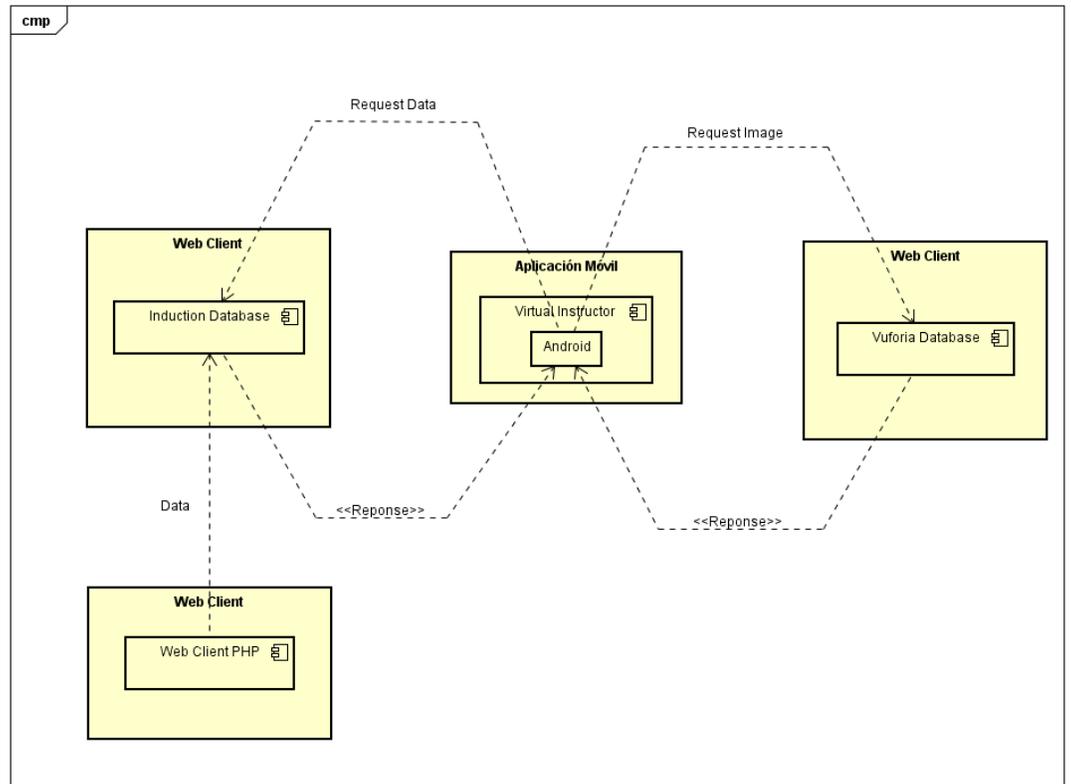


Fig. 26 – Arquitectura de despliegue de la aplicación Virtual Induction.

5.2.10. DESARROLLO Y PRODUCTO FINAL

Esta solución fue la segunda parte del proyecto, surgió como parte de la investigación de Smart City y sus aplicaciones dentro de un entorno académico como lo es el de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, para ello queríamos aplicar directamente un concepto fundamental de Smart City y como lo hemos dicho antes siempre buscando el beneficio de la comunidad, en este caso nos enfocamos hacia una sub-comunidad en específico, los estudiantes.

El nombre Virtual Induction tuvo como origen la semana de inducción que se hace todos los principios de semestre en la universidad, en donde los estudiantes nuevos llegan al campus y empiezan a interactuar con él, la finalidad de esta semana es proveer un espacio en donde los estudiantes se familiaricen con las actividades, beneficios y lugares dentro del campus universitario.

La problemática que dio origen a esta solución fue la forma de entregar la información a estos estudiantes nuevos que en ese momento se encontraban en conocimiento de todo lo ofrecido por el campus y las actividades que normalmente se hacen con autoridades de la universidad para que los mismos se den a conocer frente a los futuros estudiantes. Anteriormente, este tipo de actividades se manejaban con recursos físicos, es decir, señales e indicaciones que se encargaban de orientar a todos los estudiantes hacia los diferentes lugares de interés.

Manteniendo el objetivo general de nuestro proyecto, la meta de esta aplicación es brindar una herramienta de realidad aumentada para los estudiantes que están comenzando su etapa universitaria de tal forma que esta ofrezca la facilidad de obtener información de las actividades, lugares y horarios durante la semana de inducción.

Para entender a fondo la situación de estos estudiantes, acudimos directamente a aquellos que estaban en primer semestre y quienes acababan de vivir esta semana. Se realizó una encuesta que nos permitió ver la influencia que tenía una aplicación que brindara una solución como al que se tenía planteada y se realizaron preguntas que nos permitieron aclarar las necesidades específicas de la comunidad.

Se recibieron 71 respuestas de estudiantes de primer semestre del programa de ingeniería de sistemas de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito acerca de la semana de inducción.

Los resultados de la encuesta se evidencian a continuación:

Pregunta 1: ¿Considera que la semana de inducción que recibió fue adecuada?

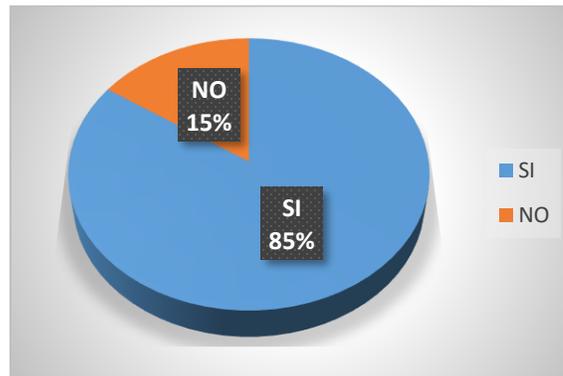


Fig. 27 – Grafica de la pregunta 1 – Encuesta Virtual Induction.

¿Por qué no?

- Muchas cosas quedaron sin explicación.
- No sabíamos exactamente qué hacer en cada actividad.
- Deberíamos conocer todo el campus.
- No sabía que hacer durante la semana de inducción.

Pregunta 2: ¿Le gustaría recibir la información de la semana de inducción de forma interactiva, es decir, por un medio multimedia a través de una aplicación que descargue en su celular?

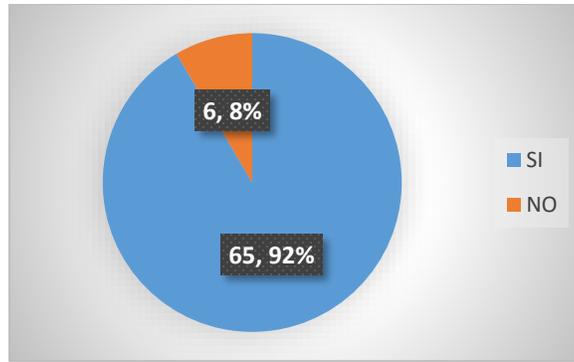


Fig. 28 – Grafica de la pregunta 2 – Encuesta Virtual Induction.

¿Por qué no?

- Celular sin capacidad de memoria.
- No conocen aplicaciones propias de la universidad.
- Puede que sea más difícil recibir la información.

Pregunta 3: ¿Le gustaría tener disponible en la aplicación el horario de actividades que se van a desarrollar?

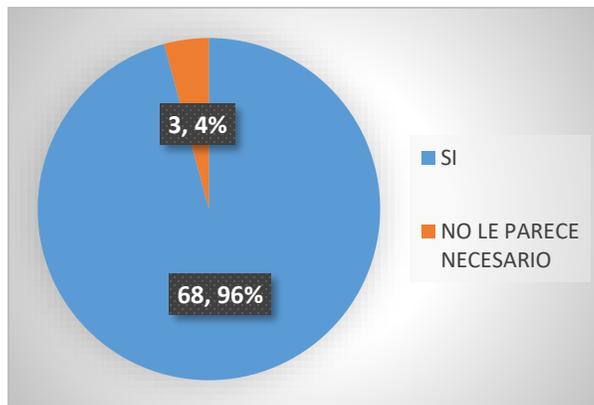


Fig. 29 – Grafica de la pregunta 3 – Encuesta Virtual Induction.

¿Por qué no?

- Los horarios son más útiles en formato físico.
- No manejo un horario.
- Es más fácil saber la hora en el momento de la actividad.

Pregunta 4: Durante la semana de inducción, ¿qué información le hizo falta para realizar las actividades propuestas?

Información faltante	Actividad
En donde se iban a realizar las actividades.	Actividades en general de la semana de receso.
Que era lo que se iba hacer en los días que teníamos que venir.	Semana de inducción.

Porque teníamos que venir antes de la fecha de comienzo de clase	Objetivo de la semana de inducción.
Horas de cada actividad en el Campus	Actividades del Campus
Que instructor o frente a quien nos debíamos presentar	Antes de la semana.
Que actividades eran solamente para Ingeniería de Sistemas.	Actividades de la decanatura.
Información general sobre las instalaciones de la Escuela	Lugares de la Escuela.
Como ingresar a la página de la Escuela.	Sitio web de la Escuela.
Los profesores de Sistemas.	Introducción a la carrera.

Fig. 29 – Tabla de respuesta de la pregunta 4 – Encuesta Virtual Induction.

En base a los resultados obtenidos en la encuesta podemos ver que la aplicación sería bien recibida en la comunidad y que brindaría una forma ágil e interactiva para el intercambio de información entre el campus y los estudiantes dando así una característica más de una Smart University. En este caso y tomando las necesidades de la comunidad planteamos una solución que fuera capaz de entregar la información no solamente por medio de audio, sino que también permitiera que los estudiantes siguieran un orden específico de actividades y sobre todo una ubicación para que los lugares fueran de fácil acceso y por medio de un mapa.

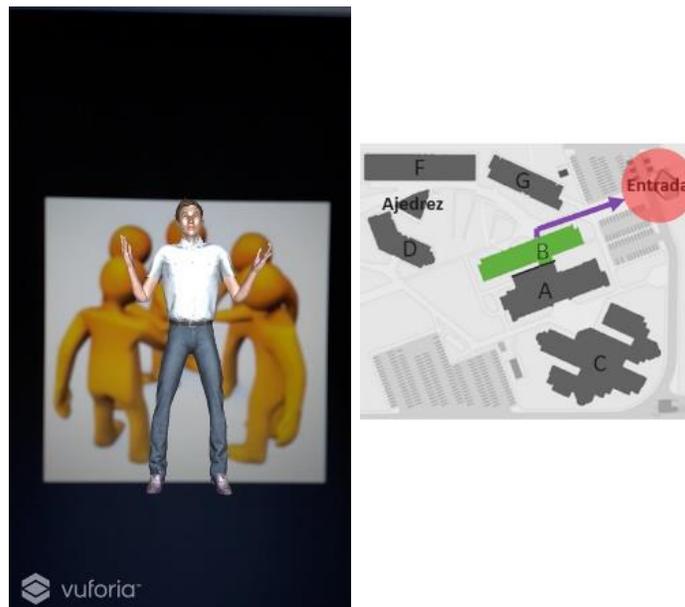


Fig. 30 – Aplicación Virtual Induction en funcionamiento durante una actividad representada por una imagen respectiva.

Luego de llegar a la conclusión de las necesidades de la comunidad en una solución de este tipo, se buscó la forma en la cual se podría administrar para futuras semanas de inducción, permitiendo que cada vez esta solución mejore en lo que respecta a entregar la información a los estudiantes. Como solución para la modificabilidad de la aplicación se decidió proporcionar un servidor de base de datos al cual la aplicación estaría conectada permanentemente. Este servidor es clave para la funcionalidad de la aplicación ya que todo su contenido multimedia es traído directamente desde el mismo. Tanto el audio, como mapa y la respectiva información que viene en conjunto son solicitados al servidor permitiendo de la aplicación se encuentre en constante actualización y permitiendo que los cambios de horarios en actividades no sean un problema en caso de que algún evento llegase a cancelarse o modificar.



InducciónVirtual

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
INGENIERÍA DE SISTEMAS

Id Imagen: 5



Nombre Actividad:

Fecha Inicio:

Fecha Final:

Lugar:

Link del Mp3:

Link del Mapa Guía:

<< Anterior Guardar Actividad Siguiente >>

Fig. 31 – Editar una actividad en Cliente web con conexión a la base de datos de la aplicación Virtual Induction de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

ACTIVIDADES
Actividad 1: Charla con el Rector
Actividad 2: Charla con el Decano
Actividad 3: Taller de Lógica
Actividad 4: Carrera de observación
Actividad 5: Actividad de integración con otras carreras
Actividad 6: Actividad de integración con otras carreras
Actividad 7: Charla con el Rectora
Actividad 8: Charla con Estudiantes Graduados
Actividad 9: Lets be Friends
Actividad 10: Tiempo de Lectura
Actividad 11: Charla con el Decano
Actividad 12: Cuenteros
Actividad 13: Charla de Seguridad
Actividad 14: Trabajo en equipo
Actividad 15: Presentación de profesores
Actividad 16: Documentales Ingeniería
Actividad 17: Lego Fest
Actividad 18: Carrera de observación
Actividad 19: Almuerzo de Bienvenida
Actividad 20: Taller de Lógica
Actividad 21: Charla con Unidad Gestion Externa

Fig. 32 – Lista de Actividades en Cliente web con conexión a la base de datos de la aplicación Virtual Induction de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Como parte de la solución se propuso un cliente web en PHP que se conectara al servidor con la base de datos para la modificación de las actividades y que de esta forma con un rol de administrador cada semana fuera organizada dependiendo de la fecha y las actividades propuestas. Como se evidencia en la figura 13, el cliente permite modificar la información correspondiente a una actividad. La arquitectura de esta solución cambio considerablemente a la forma en la cual se hacia la anterior, dando lugar a una nueva investigación en la forma en la cual se debía gestionar y conectar una base de datos con la plataforma en al cual se desarrolló la aplicación.

Para finalizar la implementación de esta solución en la comunidad y sus respectivas opiniones sobre lo que se logró, esta tambien fue presentada en el evento de proyectos de grado, vitrina académica, en donde se hizo una prueba de concepto con un mapa virtual de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito alimentado con imágenes de actividades que estaban organizadas por fecha y ubicación creando un ambiente verdadero en donde estaba la necesidad de saber los lugares y horarios.

Como estudiantes de la universidad nos dimos cuenta del alcance que tenía implementar una solución para facilitar la vida en el entorno académico y tuvo gran aceptación en la comunidad ganando como mejor proyecto de grado por su aplicabilidad y alcance.

6. PROBLEMAS ENFRENTADOS Y SOLUCIONES.

Durante el transcurso del proyecto nos vimos enfrentados a varios problemas tanto en la forma de utilizar las herramientas como en el conocimiento que estas requerían.

La principal ventaja y reto a la vez, era que iba a manejar diferentes áreas de conocimiento en los cuales no habíamos tenido ninguna participación. Por lo tanto, se presentaron los siguientes problemas.

- Conocimiento sobre modelos y diseño 3D, implicando las herramientas en Unity y Blender.
- Programación en plataformas móviles como Android y su conexión con las herramientas de realidad aumentada.
- Programación de animaciones sobre modelos.
- Uso adecuado de audio sobre animaciones.
- Falta de conocimiento sobre las ventajas de Unity.

Finalmente, al pasar del tiempo, con la ayuda de nuestra investigación, se aclararon muchos términos que nunca habíamos visto durante nuestro proceso como estudiantes de ingeniería de sistemas ya que no se encuentra dentro de nuestro plan de estudios. Esto nos permitió ampliar nuestro conocimiento en diferentes áreas y por medio de diferentes tutoriales ofrecidos por cada una de las herramientas logramos solucionar muchos de nuestros problemas.

Por otra parte, en el equipo de proyecto, cada uno tenía un campo de conocimiento sobre lo que iba a desarrollar, una integrante sabía como manejar muchas de las herramientas propuestas por Unity y por el otro, se sabían manejar los modelos y animaciones 3D a cierto nivel.

7. TRABAJO FUTURO.

Este proyecto es la segunda parte de un proyecto que se ha venido realizando a lo largo de un año de investigación y aplicación de Smart City dentro de Smart University, así como nuestras soluciones hacen parte de componentes de Smart

University muchas otras pueden seguir complementando este objetivo de la universidad.

El trabajo futuro para este proyecto se puede dividir en las ideas y necesidades que van saliendo en la comunidad, nuestra primera solución fue basada en una idea para mejorar y la segunda se encargó de identificar una necesidad y brindar una solución.

Sin embargo, para este proyecto en particular vamos a basar un trabajo futuro en la mejora de las soluciones anteriormente implementadas, parte de estas mejorar se han originado gracias a la investigación e implementación realizada por tal motivo de nuevo dividiremos estas ideas en las dos soluciones con puntos de enfoque específicos.

A. Virtual Instructor – Aplicación móvil.

Como primera solución Virtual Instructor nos permitió verificar las aplicaciones de realidad aumentada en la vida real, pero también fue una primera solución que tuvo la investigación y el tiempo como proyecto base para llegar a la segunda por tal motivo tenemos una serie de ideas que podrían ser trabajo futuro a implementar dentro de la misma solución:

- Manejo de información por medio de una base de datos, al igual que la segunda solución, permitiendo así que su modificabilidad sea mucho mayor.
- Animación 3D basada en cada lugar, que interactúe con objetos correspondientes a cada laboratorio.
- Ampliar el alcance de la información de los laboratorios, es decir, no solamente información del laboratorio en general, sino que también cada componente dentro del mismo esté dispuesto a brindar información por medio de realidad aumentada.
- Integración de animaciones con otras para la conexión e interacción del usuario, conectando así la simulación interactiva con la inmersión sensorial.

B. Virtual Induction – Aplicación móvil.

Esta solución aún más que la primera tiene grandes posibilidades de crecimiento en cuanto a funcionalidades, como fue un proyecto que se llevó a cabo de lo aprendido en la investigación y que aparte de esto, también siguió varios requerimientos otorgados por la necesidad de los estudiantes, su aplicación en la comunidad puede tener alcances que incluso permitan que no solamente sea para una necesidad de semana de inducción, sino que permita que sea general para toda la universidad. Virtual Induction hace que la vida de los estudiantes sea mucho más fácil solamente brindando información así que este crecimiento e ideas están enfocadas hacia como otorgar dicha información.

Por lo tanto, presentamos las siguientes ideas:

- Mejoras en la conexión de base de datos, permitiendo que esta se haga de forma más segura y rápida.
- Actualmente, se basa en una ubicación estática por actividad que, aunque brinde una buena información de ubicación y permita que los estudiantes tengan claras sus actividades, esta interacción con el usuario se podría aplicar completamente a realidad aumentada en donde la animación acompañe directamente en la indicación para llegar a una actividad o lugar de interés.
- La organización de la agenda de actividades es vital para los estudiantes, aunque con nuestra solución ellos sepan la información de fecha y lugar, estas actividades podrían organizarse de tal forma que por medio de la aplicación pueda administrar, aceptar o rechazar, una actividad.
- Esta solución como se decía antes puede tener un alcance general para toda la universidad, es decir, que no solamente abarque un problema en específico, así como la semana de inducción, también se realizan diferentes eventos en donde cuyos participantes no están enterados de la distribución de actividades y lugares, generalizando esta solución haría que la universidad cuente con una herramienta para cada evento que se realice dentro de la misma.

8. CONCLUSIONES DEL PROYECTO.

El proyecto basado en aplicar realidad aumentada a necesidades de la universidad nos otorgó la posibilidad de entender como la tecnología se puede aplicar a beneficio de cada persona que esté cerca de ella. La idea de Smart University es aplicable no solamente a una universidad, sino a lugares con comunidades específicas, como supermercados, centros comerciales, colegios, fundaciones e incluso parques de diversiones. Todos estos lugares están abiertos a personas que buscan sacar el mayor provecho de lo están viendo y lo que están haciendo, la mejor forma de hacerles entender que es y cómo hacerlo es por medio de la información.

Las soluciones implementadas son la evidencia de la información en pro de un entorno, Smart City es un concepto que en su forma global abarca toda una sociedad y sus respectivas necesidades para que estas sean mitigadas por componentes que como la realidad aumentada son tendencias tecnológicas que cada vez permiten llegar más cerca de cada usuario.

No obstante, la interacción con el usuario es la base primordial de la aceptación de dichas soluciones en la comunidad, las oportunidades de mejorar cada vez más esta interacción son progresivamente más grandes y es a donde realmente deberíamos apuntar cuando de soluciones a base tecnológica se trata.

Finalmente, la investigación y la aplicación de todo esto sobre nuestra comunidad permitió que la investigación y sus posibles ventajas no fueran parte de un proyecto

sino de la realidad, brindando así la posibilidad de crecimiento de Smart University a lo largo del campus y también abriendo la capacidad de ver cómo la tecnología permite un desarrollo sostenible de una calidad de vida cada vez más dependiente de nuestra información y tecnología.

Bibliografía

- Barcelona, F. d. (30 de 01 de 2015). *Realidad Virtual interactiva*. Obtenido de <http://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual.html>
- Barcelona, U. d. (02 de 11 de 2014). *Motores graficos*. Obtenido de http://www.ub.edu/matefest_infifest2011/triptics/motoresgraficos.pdf
- Company, P. (04 de 10 de 2015). *Augmented Reality PTC*. Obtenido de <http://www.ptc.com/augmented-reality>
- Computación, D. d. (03 de 02 de 2016). *Universidad de Cataluña* . Obtenido de Computer Science: <http://www.cs.upc.edu/~pere/SGL/guions/ArquitecturaRV.pdf>
- Cruz, A. (28 de 02 de 2014). *Realidad Aumentada con Vuforia*. Obtenido de <http://desarrollolibre.net/blog/tema/73/android/realidad-aumentada-con-vuforia>
- Densidad, A. (15 de 02 de 2017). *Alta Densidad*. Obtenido de <http://altadensidad.com/>
- Departamento de Ciencias de la Computacion Cataluña*. (14 de 02 de 2016). Obtenido de <http://www.cs.upc.edu/~pere/SGL/guions/ArquitecturaRV.pdf>
- Developer, V. (01 de 02 de 2016). *Vuforia Tool*. Obtenido de <https://developer.vuforia.com/downloads/tool>
- Gremlin, J. (23 de 02 de 2017). *Creating Android with Unity*. Obtenido de <http://blog.rabidgremlin.com/2015/01/11/tutorial-creating-your-first-unity-android-app-2015-update/>
- Informatics. (12 de 03 de 2016). *Blog de Tecnología Informática*. Obtenido de <http://tecnologiainformatica269.blogspot.com.co/>
- Lab, A. (04 de 12 de 2015). *Start AR Project*. Obtenido de <http://arlab.nl/article/how-start-ar-project>
- Laya, J. (21 de 11 de 2016). *Jlaya Blog*. Obtenido de <http://www.jlaya.com/>
- Libreria, V. (08 de 12 de 2015). *Developer Library Vuforia*. Obtenido de <https://library.vuforia.com/getting-started>
- Lynda.com. (25 de 06 de 2015). *Learn Unity 3D*. Obtenido de <https://lynda.twu.edu/Unity-3D-training-tutorials/1243-0.html>
- PixelNest. (03 de 11 de 2016). *PixelNest Animation*. Obtenido de <http://pixelnest.io/tutorials/2d-game-unity/animations-1/>
- Rao, S. (20 de 03 de 2017). *Vuforia and Android*. Obtenido de <https://www.sitepoint.com/how-to-build-an-ar-android-app-with-vuforia-and-unity/>
- Realidad-Virtual.com. (30 de 05 de 2009). *Realidad Virtual*. Obtenido de <http://www.realidadvirtual.com/que-es-la-realidad-virtual.htm>

- Rida Khatoun, S. Z. (02 de 07 de 2014). *Communications of the ACM*. Obtenido de <https://cacm.acm.org/magazines/2016/8/205032-smart-cities/abstract>
- Services, V. W. (25 de 11 de 2014). *Vuforia Web Services API*. Obtenido de <http://www.programmableweb.com/api/vuforia-web-services>
- Sincky, A. (08 de 01 de 2016). *Introduction to Unity 3D*. Obtenido de <http://www.androidauthority.com/an-introduction-to-unity3d-666066/>
- Tech, G. (11 de 09 de 2016). *Georgia Tech*. Obtenido de <http://ael.gatech.edu/lab/research/authoring/arspot/>
- Technologies, U. (13 de 02 de 2016). *Unity Knowledge Base*. Obtenido de <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/UISystem.html>
- Unity, T. (25 de 04 de 2016). *User Manual Unity 3d*. Obtenido de <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/UISystem.html>
- Walker, F. (14 de 10 de 2016). *Purdue College*. Obtenido de https://www.cla.purdue.edu/vpa/etb/resources/AD41700_Unity3D_workshop01_F13.pdf
- Winkler, F. (02 de 08 de 2013). *Unity Tutorial*. Obtenido de https://www.cla.purdue.edu/academic/vpa/ad/act/resources/AD41700_Unity3D_workshop01_F13.pdf
- Winn, B. (03 de 09 de 2015). *University of Michigan - Game Development*. Obtenido de <https://es.coursera.org/learn/game-development/lecture/IQDE7/intro-to-unity3d>
- Zamojc, I. (17 de 05 de 2012). *Introduction to Unity 3D*. Obtenido de <https://code.tutsplus.com/tutorials/introduction-to-unity3d--mobile-10752>
- Zhou, B. (10 de 08 de 2016). *Unity Calibration*. Obtenido de <http://unitylist.com/r/ac3/webcam-unity-calibration>
- Zsantos, G. (20 de 08 de 2016). *3D Audio*. Obtenido de <http://superpowered.com/3d-audio>