|  |  |
| --- | --- |
|  | UNIVERSIDAD VERACRUZANA  FACULTAD DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA |

PROTOCOLO DEL TRABAJO:

“PLATAFORMA DE SOPORTE PARA LABORATORIOS VIRTUALES UTILIZANDO UN ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE EN LÍNEA Y UN LMS”

MODALIDAD:

TRABAJO PRÁCTICO TÉCNICO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

LICENCIADO EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

PRESENTA:

VÍCTOR JAVIER GARCÍA MASCAREÑAS

DIRECTORES:

M.C.C. GERARDO CONTRERAS VEGA

M.C.C. JUAN CARLOS PÉREZ ARRIAGA

XALAPA, VER. MAYO 2019

Índice

[1. Antecedentes. 1](#_Toc8685928)

[2. Definición del problema. 2](#_Toc8685929)

[3. Objetivos. 2](#_Toc8685930)

[4. Justificación. 2](#_Toc8685931)

[5. Alcances y limitaciones 3](#_Toc8685932)

[6. Marco teórico 3](#_Toc8685933)

[6.1. Introducción 3](#_Toc8685934)

[6.2. Laboratorios virtuales 4](#_Toc8685935)

[6.3. Realidad aumentada 5](#_Toc8685936)

[6.4. Realidad virtual 7](#_Toc8685937)

[7. Método 8](#_Toc8685938)

[8. Contenido del trabajo de investigación 8](#_Toc8685939)

[9. Cronograma 9](#_Toc8685940)

[11. Bibliografía 10](#_Toc8685941)

# Antecedentes.

Las tecnologías informáticas avanzan rápidamente, la historia dice que con cada innovación tecnológica se abre la puerta a un nuevo mundo lleno de posibilidades en múltiples ámbitos, como la educación, sin embargo, en la mayoría de los casos estas innovaciones se vuelven universales rápidamente gracias a la comercialización, la cual las explota en algunos aspectos sin pensar en todos los campos donde podrían aplicarse. Un ejemplo de esto es Internet, surgió como un proyecto militar para mantener contacto entre centros de defensa en caso de ataques, pero hoy en día está en todos lados. Es posible que en un futuro sea el mismo caso para las innovaciones recientes.

Los avances tecnológicos y la educación son temas de gran relevancia, por lo que buscar aplicar nuevas tecnologías en la educación levantó el interés en este proyecto. Existen distintos tipos de redes conocidas tales como la red de área local (LAN), personal (PAN), metropolitana (MAN), etc. En la licenciatura de redes y servicios de cómputo en la Universidad Veracruzana los estudiantes deben realizar prácticas de cableado estructurado para redes LAN, el cual consiste en un sistema conformado por conectores, cables y dispositivos que forman la infraestructura de una red local en un área determinada.

Existen motivos por los cuales realizar las prácticas de cableado estructurado resulta complicado, tales como la realización de gastos y el empleo de espacios, entre otros problemas, por lo que es necesario crear una especie de plataforma de laboratorios virtuales donde los estudiantes realicen sus prácticas sin dependencias.

Se encuentran dos tecnologías particulares que ofrecen un alto nivel de interactividad: la realidad virtual y aumentada, por lo que parecen una buena opción para la plataforma; se pretende crear un entorno virtual donde los estudiantes puedan aprender y demostrar sus conocimientos en cableado estructurado fácilmente.

Desde hace un tiempo relativamente corto se piensa en la realidad aumentada, que “complementa el mundo real con objetos virtuales que aparentemente coexisten en el mismo espacio que el mundo real” (Poelman, 2010, p. 1) y la realidad virtual, que crea la sensación de realidad en un entorno creado. En cuanto estas tecnologías cobraron relevancia se empezaron a implementar en algunos juegos como Pokémon Go de Niantic y juegos para PlayStation VR, sin embargo, es evidente que ambas tecnologías pueden apoyar en muchos aspectos, y representan la apertura un nuevo mundo a partir de la innovación tecnológica. Algo interesante es que las realidades aumentada y virtual pueden utilizarse en gafas especiales y dispositivos móviles, cuyo avance actual permite que se complementen con ella.

Una de las áreas más importantes para aplicar nuevas tecnologías es la educación, por ejemplo, a pesar de que los teléfonos inteligentes son elementos de socialización por intereses de mercado, se sabe que pueden servir para fines académicos. Cuando una tecnología se explota con fines comerciales la gente comienza a asociarla con ellos, tal es el caso de los dispositivos de realidad aumentada/virtual, que se han orientado hacia los videojuegos, logrando que muchas personas los vean como otro dispositivo móvil de distracción que no sirve para nada, sin embargo, ofrecen grandes posibilidades de interacción con los usuarios, por lo que pensar en este tipo de aplicaciones en la educación resulta atractivo.

La realidad aumentada a menudo es confundida con la realidad virtual, pero la diferencia radica en el entorno que se representa; mientras que en la realidad virtual nada es real, la realidad aumentada solo le suma elementos no reales a un entorno real, utiliza un entorno real para superponer imágenes. La realidad aumentada logra que el usuario pueda ver a su alrededor mientras interactúa con otros objetos, y la realidad virtual propone todo un entorno simulado, cuya interactividad es óptima para un laboratorio virtual.

Las realidades virtual y aumentada pueden aplicarse para el ámbito educativo mediante entornos de aprendizaje o laboratorios virtuales, los cuales presentan espacios virtuales para trabajar, donde para este trabajo, podrían desarrollarse las actividades de cableado estructurado. Conforme se han empleado laboratorios virtuales para la enseñanza, ha sido posible comprobar que la interactividad de estas aplicaciones impacta positivamente en el proceso de aprendizaje, permitiendo que los estudiantes aprendan mejor y en algunos casos más rápido en comparación con los que no utilizan las plataformas.

# Definición del problema.

En la licenciatura de redes y servicios de cómputo los estudiantes deben realizar prácticas de cableado estructurado, particularmente en la materia de arquitecturas en red, pero existe el problema de la carencia de materiales y equipo, algunos elementos necesarios son caros por lo que la universidad no cuenta con ellos, entonces los estudiantes deben gastar o limitarse a la parte teórica. Aunado a esto, otro problema es la dependencia entre las prácticas y los docentes, pues según el profesor, algunas prácticas simplemente no se realizan.

Para el estudiante, quedarse solo con la parte teórica impacta negativamente en su aprendizaje y desarrollo de competencias, puesto que lo aprendido en clase no es llevado a la práctica a pesar de ser primordial según el perfil de egreso. Los estudiantes egresados deberán ser capaces de “determinar las necesidades de red y servicios de cómputo de una organización, diseñar y crear redes de cómputo eficientes, instalar, actualizar y reparar hardware y software de red” (Universidad Veracruzana, 2018), lo cual hace imperativo aprender y reforzar los conocimientos teóricos mediante prácticas.

# Objetivos.

Extender la funcionalidad de un LMS para permitir la publicación y el uso de laboratorios virtuales dirigidos a los estudiantes de la Licenciatura en Redes y Servicios de Cómputo, donde aprendan practiquen y refuercen sus conocimientos teóricos.

Objetivos específicos:

1. Diseñar para poder integrar nuevos escenarios de prácticas de forma sencilla.
2. Mantener un registro de ingreso y uso.
3. Realizar seguimiento y dar retroalimentación a las actividades del estudiante.
4. Mantener un registro de la mejora en la realización de las actividades.
5. Acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento.

# Justificación.

La realización de la plataforma virtual significará un apoyo académico tanto para la Universidad Veracruzana como para los estudiantes de la Licenciatura en Redes y Servicios de Cómputo: la realización y evaluación de prácticas de cableado estructurado independientes del espacio, los materiales, equipo y docentes que imparten la experiencia educativa de arquitecturas en red, de forma interactiva.

Idealmente, los estudiantes deben realizar prácticas reales de cableado estructurado, sin embargo, en algunos casos esto resulta muy costoso, por lo que el docente podrá enseñar algunos temas de cableado estructurado que son difíciles de llevar a la práctica y dar la plataforma a sus alumnos como un apoyo educativo, donde estos identifiquen los elementos expuestos en clase, posteriormente realicen prácticas reales con el equipo y los materiales que la universidad les proporciona, y mediante la plataforma practiquen con los demás elementos que no pueden tener en físico, demostrando y reforzando así lo aprendido. Al final el docente podrá retroalimentar y evaluar a los estudiantes.

1. Alcances y limitaciones.

Dada la amplitud del trabajo, se pretende alcanzar únicamente un prototipo de la plataforma donde se integren un escenario de prueba manteniéndose en un nivel de complejidad básico, dejando así trabajo y documentación para un seguimiento futuro por parte de otros estudiantes.

También, debido a la duración estimada del trabajo, no se podrá alcanzar a evaluar la plataforma con los estudiantes de la experiencia educativa de arquitecturas en red.

Como limitantes se tienen los siguientes puntos:

1. Primera vez que se realiza una aplicación de realidad aumentada y/o virtual.
2. Tiempo, ya que no alcanza para desarrollar una plataforma con todos los escenarios que se necesitan.
3. Marco teórico.
   1. Introducción.

La tecnología evoluciona día con día, aquellas enormes computadoras de los inicios de la informática se han convertido en dispositivos personales pequeños, desde las computadoras de escritorio hasta los relojes inteligentes, pasando por las laptops y los teléfonos inteligentes. Cada vez nos encontramos más inmersos en la tecnología, ahora los teléfonos personales nos ofrecen muchas más funcionalidades que en los inicios de la telefonía celular y se han vuelto un elemento casi fundamental de la vida cotidiana,

Sin embargo, para permitir esta evolución de los dispositivos existen muchas cosas detrás que también han sido mejoradas, como las redes, bases de datos, etc. Sin un aumento en las capacidades de red, el día de hoy las redes sociales como Facebook, Twitter y demás aplicaciones simplemente no serían posibles, los usuarios actuales esperan mayor velocidad, por lo que se ha optado por buscar la disminución del peso de las aplicaciones y el aumento a la capacidad de red.

Un aspecto en la evolución de los dispositivos es la integración de sensores y componentes, los teléfonos celulares han aumentado sus capacidades, en el principio solo contaban con conexión a la red móvil, despues fueron agregándose diversas tecnologías tales como el infra rojo, bluetooth, *Wi-Fi*, NFC, etc. Se han agregado cámaras digitales, GPS, luces, lectores de huella dactilar, sensores de luz, de proximidad, entre otros. Esta integración ha llevado a que las aplicaciones exploten cada vez más la capacidad de los dispositivos, permitiendo una mayor cantidad de aplicaciones en múltiples ámbitos.

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han sido ampliamente desarrolladas, derivando en la implementación de elementos multimedia en las aplicaciones. En los inicios de la web se accedían a páginas que mostraban solo texto, pero ahora se acostumbra a mostrar gran cantidad de contenido multimedia, que involucra texto, video, imágenes, gráficos, sonidos y animaciones, tanto en la web como en aplicaciones móviles y de escritorio.

A pesar de que la tecnología puede utilizarse de forma incorrecta, tiene muchas aplicaciones que ayudan, se utiliza en la medicina, la música, la industria, la educación, etc. Se dice que la tecnología ha venido a reemplazarnos, y en parte es cierto, hoy en día existen muchas herramientas que pueden reemplazar actividades de enseñanza y aprendizaje, pero esto puede ser algo bueno. Cada vez es más sencillo acercarse a las innovaciones tecnológicas, los smartphones son más accesibles y las tecnologías detrás son de mayor calidad, los usuarios son más y todo esto permite que se aplique la tecnología en más ámbitos.

La integración de los dispositivos y el contenido de las aplicaciones han abierto dos áreas muy interesantes, la realidad virtual y la realidad aumentada, que son dos tecnologías similares, pero con claras diferencias, estas utilizan elementos visuales que nos permiten interactuar de mejor manera con los dispositivos y elementos de nuestro propio medio, buscan virtualizar elementos conocidos, es decir, recrearlos en un entorno digital donde manipularlos y entenderlos sea más sencillo. Los componentes con los que actualmente cuentan los dispositivos permiten que estos dos conceptos sean una realidad sin muchas complicaciones.

* 1. Laboratorios virtuales.

En el ámbito educativo pueden darse algunas complicaciones para la enseñanza, los alumnos reciben clases en sus aulas donde los docentes proporcionan conocimientos teóricos, sin embargo, muchas veces las clases no son suficientes para cubrir los contenidos u obtener las competencias que necesitan en su formación, ya que dependiendo del área, puede ser necesario llevar algunos conocimientos a la práctica, con la finalidad de asegurar su comprensión o la capacidad del alumno para realizar ciertas actividades.

Afortunadamente, el avance actual de las TIC’s y las mejores capacidades de y para los dispositivos, permiten hacer uso de herramientas digitales para crear, o como materiales de aprendizaje. Los estudiantes y docentes hacen uso de algunas herramientas para apoyarse, tales como el correo electrónico, la mensajería instantánea, video conferencias, entra otras, donde intercambian ideas, información, archivos, experiencias, etc. Sin embargo, a pesar de ser de gran ayuda, no alcanzan para obtener todos los conocimientos y habilidades requeridas para ciertas áreas.

Para lograr que los estudiantes o interesados consigan poner en práctica sus conocimientos, habilidades y tengan una mejor comprensión, puede hacerse uso de laboratorios virtuales. Los laboratorios virtuales son aplicaciones de software que nos dan la oportunidad de realizar simulaciones, prácticas, experimentos y emulaciones sin la necesidad de, o antes de ocupar equipamiento real. Muchos laboratorios virtuales han sido desarrollados precisamente para la educación o instrucción, pues éstos proporcionan un ambiente rico, visualmente hablando, que muestra información y nos permite manipular elementos con medios interactivos.

Los laboratorios virtuales utilizan una interfaz gráfica basada en realidad virtual, que con sus modelos 3D resulta ser una vista perfecta para aprender tanto formas como estructuras simples y complejas. Ya que el usuario puede navegar, observar y manipular ya sea un entorno o un objeto, los laboratorios virtuales son buenos para el aprendizaje de elementos o ambientes peligrosos, caros y de difícil acceso, donde el estudiante puede conseguir los conocimientos y habilidades necesarias para su formación.

En la Universidad de Ruse, en Bulgaria, cuentan con un laboratorio virtual para redes y sistemas de telecomunicaciones con el cual los estudiantes pueden realizar actividades y aprender sobre los componentes de red y topologías mediante un catálogo de videos y modelos 3D. El laboratorio fue realizado en una plataforma web que tiene incrustados los modelos del catálogo, los cuales fueron realizados utilizando la técnica de fotografía de realidad virtual mencionada anteriormente. Con el laboratorio, los estudiantes alcanzan dispositivos con los que no cuentan y a los que no tienen acceso, pudiendo manipularlos mediante rotaciones y acercamientos logrando una vista en 360°.

Dentro de los laboratorios virtuales existe el concepto de una herramienta de autoría, que al igual proporciona espacios virtuales, con la diferencia de que ésta va más allá de la manipulación de elementos, ya que permite utilizar los modelos 3D como los bloques de construcción para recrear estructuras más complejas. Por ejemplo, el usuario podría añadir elementos a un componente para observar su funcionamiento o comportamiento en una situación dada.

Es sabido que la realidad aumentada también es utilizada para el aprendizaje, sin embargo, las aplicaciones de realidad aumentada aplicadas a la educación no son propiamente consideradas como laboratorios virtuales, ya que por concepto estos hacen uso de la realidad virtual. Estas aplicaciones más bien son consideradas como entornos de aprendizaje, pues mediante sus herramientas multimedia e interactividad permiten el entrenamiento virtual.

Un ejemplo de un entorno de aprendizaje con realidad aumentada es una aplicación móvil diseñada para mejorar el estudio de la anatomía humana para estudiantes de medicina. La aplicación utiliza imágenes como marcadores para posicionar en pantalla el cuerpo humano y sus partes, permite que objetos 3D sean manipulados y lleven a otros, donde los estudiantes pueden observarlos, rotarlos y recibir en pantalla información de estos. Cabe señalar que, en el estudio realizado por sus desarrolladores, se comprobó que los estudiantes podían comprender mejor mediante la aplicación.

Existe un tipo de laboratorio virtual conocido como laboratorio remoto, que es virtual en el sentido de que los usuarios no tienen los componentes con ellos, sin embargo, este tipo de laboratorios tienen la particularidad de “proveer acceso a equipo físico real utilizando las redes de comunicación global modernas” (Hristof et al., 2015), es decir, mediante un sistema de software, los usuarios pueden utilizar directamente los instrumentos mediante conexiones de red. Por ejemplo, el laboratorio de la Universidad de Ruse, cuenta con un apartado remoto, donde los estudiantes pueden utilizar routers y switches reales mediante la aplicación web.

* 1. Realidad aumentada.

La realidad aumentada es tan simple como su nombre: “realidad” y “aumentada”, significa que se trata de la realidad que todos percibimos, pero aumentada o suplantada. “La realidad aumentada es una vista directa o indirecta en vivo de un ambiente físico del mundo real cuyos elementos son aumentados o suplantados por entradas sensoriales generadas por computadora, tales como sonido, video, gráficos o GPS” (Meda et al., 2014, p. 183). La realidad aumentada nos muestra nuestro mundo físico con elementos virtualizados propios o no del ambiente e información adicional importante.

El ambiente físico es la base de la realidad aumentada, sin embargo, esto no significa que solo aplique al momento de capturar el ambiente que tenemos frente a nosotros, la realidad puede tratarse del ambiente que nos rodea, de un ambiente remoto o de video en vivo.

Sin importar cual sea el ambiente, de donde venga y cómo sea capturado, contiene objetos que representan y proporcionan información la cual no siempre es percibida, o no correctamente por las personas, por lo que la realidad aumentada existe con el objetivo de presentar esta información extendiendo el ambiente real.

Un ejemplo conocido de la aplicación de la realidad aumentada es el juego de Pokémon Go, de Niantic, Inc. Este juego incluía a personajes virtuales que los usuarios podían encontrar y atrapar para incluir en una colección personal. En este caso, el juego se trataba de una aplicación móvil, donde el jugador accionaba la cámara del dispositivo para capturar el ambiente y la aplicación sobreponía a los personajes. Adicionalmente, el juego hacía uso del GPS, como una parte de la realidad donde los personajes eran encontrados según una posición geográfica dada.

Las aplicaciones de realidad aumentada pueden ir de lo más simple hasta lo más complicado. La Universidad de Clemson en Carolina del Sur, EUA, realizó una aplicación sencilla con realidad aumentada para dar paseos a sus estudiantes de nuevo ingreso, con la cual identifican los edificios y las áreas del campus. Al igual que Pokémon Go, esta aplicación utiliza el GPS, con la diferencia de que ubica la posición del estudiante y muestra leyendas sobre las áreas capturadas por la cámara.

Un ejemplo más complejo puede ser un sistema que permite realizar reparaciones y armar componentes de computadora consultando a un experto remoto. El sistema permite que la persona que lo necesite pueda capturar un componente, hacer que una persona en otro lugar lo vea y le pueda retroalimentar desde dónde se encuentra con los pasos a seguir para reparar o armar el componente, en forma de anotaciones y acercamientos.

* + 1. Medios de aplicación.

Existen elementos específicos necesarios para la aplicación de la realidad aumentada, como los marcadores y las cámaras de video, sin embargo, fuera de estos elementos, las aplicaciones para realidad aumentada pueden ser combinadas con muchas más tecnologías utilizadas en la actualidad por otras aplicaciones. “La realidad aumentada es una de las tecnologías de cómputo ubicuo que puede ser utilizada para realizar aplicaciones del internet de las cosas (IoT)” (Meda et al., 2014, p. 183), ya que puede apoyarse en una variedad de dispositivos para conseguir aumentar la realidad.

Puede encontrarse una gran cantidad de aplicaciones de realidad aumentada hechas para teléfonos móviles, que por medio de la cámara y su conectividad permiten explotar la capacidad de estos para percibir nuestro entorno. Puede decirse que los teléfonos móviles tienen todo lo que se necesita para la realidad aumentada, ya que cuentan con una cámara para capturar el ambiente y una pantalla táctil que nos permite visualizar e interactuar con elementos virtuales, sin embargo, esta no es la única forma.

Dependiendo de nuestras necesidades, la realidad aumentada puede emplearse en PC’s o gafas especiales, o bien, puede utilizarse en teléfonos inteligentes y complementarse con estos otros, por ejemplo, una computadora personal o de escritorio puede simplemente fungir como un receptor en el cual se nos presente la información aumentada al ambiente que necesitamos, mientras que el ambiente es capturado mediante otro dispositivo localizado incluso a kilómetros de distancia.

También existe un tipo de aplicaciones de realidad aumentada que se basan en la proyección, es decir, que los elementos aumentados no son presentados en una pantalla, sino en un espacio específico con la ayuda de un proyector. Este tipo de aplicaciones son más complejas que las que se apoyan de un GPS, porque necesitan que las cámaras y proyectores sean calibrados para cubrir el mismo espacio y se realicen cálculos para poder presentar los elementos virtuales y multimedia en el mismo espacio donde se capturan los elementos reales.

Retomando los elementos específicos para la realidad aumentada nos encontramos con los marcadores, que son elementos muy importantes, ya que permiten determinar el lugar en donde serán sobrepuestos los objetos virtuales, así como demás información digital, o bien, determinar los elementos requeridos. Existen diversos tipos de marcadores, como códigos QR y de barras, imágenes, texto, e incluso posiciones geográficas.

Los códigos QR y de barras permiten almacenar información sobre elementos a mostrar, imagínese un sistema de muestra de materiales de laboratorio poco accesibles, utilizando smartphones, los usuarios podrían explorar el laboratorio y escanear los códigos para que la aplicación les muestre y permita manipular los materiales para su estudio. Para los demás tipos de marcadores, las aplicaciones de realidad aumentada realizan un proceso de escaneo del entorno buscando objetivos (marcadores) dónde posicionar elementos.

Cabe mencionar que la realidad aumentada es ampliamente usada para el entrenamiento y aprendizaje de diversos temas, gracias a su interfaz multimedia y a una característica que comparte con la realidad virtual: los objetos 3D, que, comparada con la realidad virtual, usa en menor cantidad, aunque no les resta importancia.

* 1. Realidad virtual.

Entender la diferencia entre la realidad virtual y la realidad aumentada suele ser confuso, ya que ambas tecnologías nos hablan de la realidad y de elementos virtuales. La diferencia entonces puede verse como el grado o nivel de virtualización. La realidad aumentada busca precisamente aumentar la realidad, realiza adiciones, la realidad virtual también se basa en la realidad, pero esta, en vez de aumentarla, pretende recrearla digitalmente, “es un ambiente completamente artificial para simular la realidad” (Patti et al., 2017).

Al igual que la realidad aumentada, la realidad virtual también puede ser una tecnología de computo ubicuo y hacer uso de elementos multimedia para las recreaciones, sin embargo, esta hace un énfasis mayor en los elementos gráficos, pues el objetivo de sus recreaciones es lograr que el usuario quede inmerso en un entorno que parece o podría ser real, y se le de retroalimentación mediante visuales 3D.

La realidad virtual puede utilizarse primordialmente para la simulación y la emulación, es decir, mediante la virtualización del entono podemos simular situaciones y eventos específicos, o emular el funcionamiento de algún componente. Por ejemplo, un sistema relativamente sencillo de realidad virtual sería uno que permita configurar un servidor web, donde se emule el funcionamiento de este y el usuario pueda realizar pruebas según las configuraciones establecidas.

Ahora bien, la realidad virtual puede ir más allá mediante el uso de simulaciones, por ejemplo, imagínese una aplicación para un museo con la finalidad de permitir a los usuarios explorarlo desde sus casas, donde puedan navegar entre las salas y manipular los objetos que ahí se exponen, es decir, simule una visita al museo de forma remota.

Tanto la realidad virtual como la realidad aumentada hacen uso de modelos 3D, sin embargo, como se mencionó anteriormente, la realidad virtual hace un uso mayor de estos. Es necesario modelar el espacio que se desea virtualizar, ya sea una calle, un museo, una oficina, laboratorio, etc. Y crear modelos para los objetos que se incluirán en el espacio virtual.

Es importante mencionar que los modelos 3D aplicados a la realidad virtual resultan convenientes para el aprendizaje, ya que la interactividad que proporcionan nos permite aprender mediante la manipulación de elementos virtuales y la observación del ambiente, por ejemplo, los usuarios del sistema de visitas al museo podrían ampliar, reducir y rotar los elementos expuestos, con el fin de poder conocerlos y apreciarlos desde cualquier ángulo.

* + 1. Medios de aplicación.

En los últimos años han sido desarrollados algunos videojuegos para realidad virtual, que generalmente utilizan gafas o cascos especiales que los jugadores colocan en su cabeza para así ‘entrar’ a la experiencia virtual del juego, en YouTube pueden encontrarse muchos videos de usuarios probando estos juegos. Muchas personas, gracias a la promoción de los juegos para realidad virtual, creen que se trata de su único campo de aplicación, pero la verdad es que, dependiendo de las necesidades pueden realizarse aplicaciones de realidad virtual para distintos fines y dispositivos.

Una aplicación de realidad virtual puede desarrollarse para PC’s, tabletas electrónicas y gafas de realidad virtual, por ejemplo, el politécnico de Torino, Italia, desarrollo un sistema de realidad virtual y aumentada para proporcionar la información ambiental y energética necesaria de las áreas de un edificio, para que los administradores puedan facilitar acciones de prevención e intervenciones. En la parte de realidad virtual, mediante una tableta electrónica y códigos QR, los usuarios podrían reportar el estado de un área específica, con la finalidad de que un administrador acceda a una recreación virtual del área reportada y pueda recomendar acciones que solventen los problemas.

En la actualidad, también es posible capturar los movimientos de una persona mediante medios computarizados y aplicarlos en un sistema de realidad virtual, tal es el caso de un sistema para complementar el aprendizaje de Ballet. Este sistema hace uso de Microsoft Kinect, un dispositivo que permite la interacción humano–computadora sin contacto directo. El sistema se encarga de capturar los movimientos de ballet tanto de un instructor como de sus alumnos, posteriormente realiza una comparación entre estos y proporciona retroalimentación visual en forma de una secuencia proyectada en un conjunto de pantallas, que permite al estudiante conocer el grado precisión que tuvo y una puntuación asociada.

Al final, sea cual sea el ámbito de aplicación, será necesario diseñar objetos virtuales 3D mediante herramientas de software especializadas. Los modelos pueden crearse desde cero o formarse a partir de fotografías mediante la técnica de fotografía de realidad virtual (VRP), por ejemplo, si es un juego o una aplicación que no requiere de mucha precisión para sus objetos virtuales, los modelos pueden generarse de cero, pero si se trata del caso contrario y no se cuenta con el conocimiento o recursos suficientes para crear buenos modelos, probablemente sea mejor utilizar VRP.

La técnica de VRP consiste en fotografiar un objeto físico desde todos sus ángulos para que pueda generarse un panorama en 360 grados, requiere un análisis preliminar sobre las proyecciones que se necesitan del objeto en cuestión. Es posible que la aplicación de esta técnica requiera de un mayor esfuerzo, sin embargo, cuenta la ventaja de proporcionar mayor realismo, que puede servir por ejemplo para el estudio de instrumentos especializados a los que no se puede acceder fácilmente, de esta forma, puede obtenerse una vista interactiva en 360 grados que permitiría conocerlos tal cual son.

1. Método.

Para cumplir con los objetivos del trabajo se llevarán a cabo las siguientes actividades:

1. Elicitación de requerimientos de software.
2. Análisis de la literatura de LMS.
3. Selección de LMS a extender.
4. Investigación de estructura de LMS seleccionado.
5. Diseño del complemento.
6. Desarrollo del complemento.
7. Elaboración de pruebas para el complemento.
8. Desarrollo del objeto de prueba.
9. Contenido del trabajo de investigación.

A continuación, se presenta el índice tentativo del trabajo final:

1. Capítulo 1: Marco teórico.
   1. Laboratorios virtuales.
   2. Realidad virtual.
   3. Realidad aumentada.
   4. Sistemas de gestión de cursos.
   5. Estándares de aprendizaje en línea.
   6. Cableado estructurado.
2. Capítulo 2: Requerimientos.
3. Capítulo 3: Diseño.
4. Capítulo 4: Desarrollo.
5. Capítulo 5: Pruebas.
6. Conclusiones y trabajo futuro.
7. Bibliografía.
8. Cronograma.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Actividades | 2018 | | | | | 2019 | | | | | | | | | | |  |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Definición del problema |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Primera parte del protocolo del trabajo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Protocolo de la RSL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Definición de escenarios |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Segunda parte del protocolo del trabajo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaboración de la RSL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaboración del marco contextual del protocolo del trabajo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaboración del estado del arte |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Redacción de marco teórico |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Capítulo de requerimientos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaboración de análisis de LMS |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaboración de especificación de requerimientos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Selección de LMS |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Diseño |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaboración de plan de pruebas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Codificación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ejecución de pruebas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Elaboración de documentación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Defensa |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Bibliografía.

Watts, N. (2012). TigerEye: augmented reality for Clemson University tours. En *Proceedings of the 50th Annual Southeast Regional Conference on - ACM-SE ’12* (p. 385). Tuscaloosa, Alabama: ACM Press. https://doi.org/10.1145/2184512.2184617.

YuLung Wu, TeYi Chan, BinShyan Jong, TsongWuu Lin, & YaoHui Liang. (2004). A web-based dual mode virtual laboratory supporting cooperative learning. En *18th International Conference on Advanced Information Networking and Applications, 2004. AINA 2004.* (Vol. 1, pp. 642-647). Fukuoka, Japan: IEEE. https://doi.org/10.1109/AINA.2004.1283982.

Patti, E., Mollame, A., Erba, D., Dalmasso, D., Osello, A., Macii, E., & Acquaviva, A. (2017). Combining Building Information Modelling and Ambient Data in Interactive Virtual and Augmented Reality Environments. *IT Professional*, 1-1. https://doi.org/10.1109/MITP.2017.265104553.

Hristov, G., Kyuchukova, D., Borisov, S., & Zahariev, P. (2015). Improving virtual learning environments by development and integration of 3D models of real devices. En *2015 International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)* (pp. 1-4). Lisbon, Portugal: IEEE. https://doi.org/10.1109/ITHET.2015.7217969.

Meda, P., Kumar, M., & Parupalli, R. (2014). Mobile augmented reality application for Telugu language learning. En *2014 IEEE International Conference on MOOC, Innovation and Technology in Education (MITE)* (pp. 183-186). Patiala, India: IEEE. https://doi.org/10.1109/MITE.2014.7020267.

Singh, J., Sivaswamy, J., & Naidu, K. (2007). MuDiS - A Virtual Learning Environment. En *2007 First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning (DIGITEL’07)* (pp. 203-205). Jhongli City: IEEE. https://doi.org/10.1109/DIGITEL.2007.35.

Fu-Chien Kao, Tien-Hsin Feng, & Chia-Liang Kuo. (2006). The Design of Internet Collaborative Learning System Structure with the Integration of 3D Virtual Instruments. En *Fourth IEEE International Workshop on Technology for Education in Developing Countries (TEDC’06)* (pp. 71-75). Iringa, Tanzania: IEEE. https://doi.org/10.1109/TEDC.2006.28.

Leutert, F., & Schilling, K. (2018). Projector-based Augmented Reality for Telemaintenance Support. *IFAC-PapersOnLine*, *51*(11), 502-507. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.368.

Kyan, M., Sun, G., Li, H., Zhong, L., Muneesawang, P., Dong, N., … Guan, L. (2015). An Approach to Ballet Dance Training through MS Kinect and Visualization in a CAVE Virtual Reality Environment. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, *6*(2), 1-37. https://doi.org/10.1145/2735951.

Kurniawan, M. H., Suharjito, Diana, & Witjaksono, G. (2018). Human Anatomy Learning Systems Using Augmented Reality on Mobile Application. *Procedia Computer Science*, *135*, 80-88. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.152.