

Realidad Aumentada

P. Reyes Martínez¹, D. Lopez Soles², L. Castro Avilez³ y J. Gómez Guzmán⁴
{preyes¹, dlopez31², lcastro41³, jgomez3⁴} @unisimon.edu.co

Resumen- *En este artículo estudiaremos las distintas herramientas de desarrollo que nos permiten el construir aplicaciones basadas en la Realidad Aumentada, analizando desde los inicios de esta tecnología hasta lo más reciente. Inicialmente con este documento se logra describir el trabajo realizado por nosotros como grupo de investigación, aun cuando nuestro principal objetivo es el estudiar este nuevo sistema de la Realidad Aumentada, empezaremos con el análisis de cada uno de los factores importantes para su desarrollo entre estos el analizar algunas de las características del desarrollo de software que nos brinda así como su implementación, al igual que identificar cual de esos kit de desarrollo se utilizan ya sean gratuitas o comerciales, sus ventajas y desventajas encontradas en el estudio, de igual manera el conocer la forma más fácil de que los usuarios o los desarrolladores finales utilicen estas herramientas para la creación de estas aplicaciones, entre otros factores que influyen en el desarrollo de la Realidad Aumentada, como puede ser el identificar los distintos enfoques tecnológicos que esta tecnología nos brinda así como su arquitectura, al igual que todas sus aplicaciones, sus ventajas y desventajas encontradas en el estudio, de igual manera el conocer la forma de como interactúa esta tecnología con los usuarios finales, así como determinar los requerimientos de hardware y software que utilizan para la implementación de estas aplicaciones, hasta el conocer las distintas áreas de utilización de esta misma tecnología.*

Palabras claves—*Realidad Aumentada, sistemas, aplicaciones, virtual.*

Abstract- *In this article we will study the various development tools that allow us to build applications based on augmented reality for mobile devices, analyzing from the beginning of this technology to the most recent. Initially this document fails to describe the work done by us as a research group, even though our main objective is to study this new Augmented Reality system, start with the analysis of each of the important factors for the development between these analyze some of the characteristics of software development that gives us and their implementation, as well as identify which of these development kit used either free or commercial, their advantages and disadvantages encountered in the study, just as knowing the easiest way that end users or developers are using tools for creating these applications, among other factors that influence the development of Augmented Reality, such as the identification of different technological approaches to this technology and gives us its architecture, like all applications, advantages and disadvantages encountered in the study, the same way the know-how of how this technology interacts with end users and determine hardware and software requirements for implementation using of these applications to meet the various areas of utilization of the same technology.*

Key words—*Increased Reality, systems, applications, virtual.*

I. INTRODUCCIÓN

Con la aparición de la Realidad Aumentada la cual apunta a la simplificación de la vida del usuario simplemente trayendo la información virtual no sólo a su entorno inmediato, sino que

además a cualquier vista indirecta del entorno verdadero mundial, como la corriente viva de vídeo. RA simplemente lo que realiza es la percepción del usuario y su interacción con el verdadero mundo. Conociendo un poco más este mundo de la Realidad Aumentada nos podemos encontrar con una variedad de usos y de aplicaciones en distintos campos de la industria como lo pueden ser la visualización médica, la hospitalidad, la publicidad, el mantenimiento y la reparación, la anotación, la planificación de camino de robot, en el campo de entretenimiento, en los videojuegos, etc.

II. ANTECEDENTES

Sabiendo que se han generado y desarrollado un gran número de aplicaciones con estilo de RA entre estas Layar y Wikitude que son probablemente los dos más conocidos, sirviendo principalmente como datos de referencia y datos para emprender un viaje respectivamente.

Si logramos en algún momento el reducir las arquitecturas típicas de estos sistemas a sus componentes mínimos, podemos encontrar que estas arquitecturas se componen generalmente de tres partes: el navegador del usuario RA, un servidor de RA que actúa como una puerta de enlace y por último, un servidor de punto de interés (POI) que administra y almacena el contenido. En algunos dominios de aplicaciones basadas en RA, el servidor de RA y el servidor POI pueden residir en el mismo lugar. [1]

Por otro lado la selección e integración de fuentes de datos – por el momento, un corredor de RA selecciona e integra datos de diferentes fuentes de una manera ya sea estática y no escalable, es decir que hay poca o ninguna interacción entre conjuntos de datos de referencia individual. Por ejemplo, si un desarrollador decide implementar un mash up de dos conjuntos de datos diferentes, por ejemplo, la ubicación de los restaurantes cercanos y la ubicación de los medios de transporte cerca de los restaurantes por lo que tiene que ser creado un nuevo conjunto de datos que contenga estas dos consultas. Sin embargo, incluso en este caso, el único vínculo entre un restaurante y una estación de autobuses cercana es su proximidad entre sí, si analizamos no hay ningún enlace real entre los dos puntos, siendo ese vínculo una relación simbólica o incluso sólo un hipervínculo relativo de los dos puntos.

Si pensamos en otro factor como la utilización de la información contextual, podemos observar que sólo recientemente, los teléfonos inteligentes como teléfonos Android o iPhones vienen con una gama de sensores tales como GPS, movimiento, etc... La ubicación prevista por el detector ha sido explotada en escenarios de computación penetrantes y móviles para más de 20 años y ahora más recientemente en aplicaciones móviles para realidad

aumentada. Si tenemos una consulta típica a un punto del servidor de interés que incluye la ubicación actual del dispositivo y un rango en el que se devolverán todos los puntos. [3]

Observamos que hay una gama mucho más amplia de información contextual en un dispositivo móvil que también podría influir en el resultado de una consulta a un punto del servidor de interés si una consulta fue capaz de soportar tal expresividad, con esta información contextual se podría incluir alguna información de sensor que puede indicar si el usuario está caminando por ejemplo, las redes sociales recientes en un dispositivo pueden utilizarse para indicar amigos o compañeros de trabajo, mientras que el calendario de eventos puede indicar que el usuario podría ser en un lugar específico en un momento en el futuro.[2]

Tenemos como otro factor importante en el desarrollo de estas aplicaciones la navegación, actualmente, la experiencia de navegación en aplicaciones móviles de RA realmente no admite exploración y el descubrimiento de nuevos contenidos. Los profundos hiperenlaces de páginas naturalmente apoyan el descubrimiento y exploración de material relacionado es por lo que al leer una página Web, los hipervínculos contenidos presentan oportunidades para leer páginas relacionadas. En general, esto no es el caso dentro de un navegador de RA. La realidad es que un navegador de realidad aumentada se logra mostrar puntos de referencia es más parecido a usar un grupo de páginas amarillas espacialmente consciente que una auténtica experiencia de navegación que le permite seguir un hipervínculo desde un punto de interés a otro.

Actualmente hay una gran cantidad de software especializado para la creación de Realidad Aumentada a continuación se presentara una pequeña lista de estas herramientas:

D.A.R.T. (Designer's Augmented Reality Toolkit)

DART está diseñado para apoyar todos los prototipos rápidos de las experiencias de RA que nos permitan el uso de las aplicaciones para ver a través de pantallas (o pantallas transparentes o muestra mixta de vídeo) con superposición de gráficos y de audio en la vista de un usuario del mundo. DART se construye como un conjunto de extensiones para el entorno multimedia de Macromedia Director de programación, el estándar de-facto para la creación de contenidos multimedia. DART está diseñado para aprovechar el poder de director y asume que los desarrolladores están familiarizados con el director. [2]

BuildAR

BuildAR Pro es un programa que te permite crear tus propios escenarios 3D de realidad aumentada. Esta herramienta utiliza el seguimiento de marcadores base, lo que significa que los modelos 3D parecen con una imagen adjunta a la integridad física de marcadores impresos dado en un diseño. Al crear un conjunto de estos marcadores y algunos modelos 3D usted como usuario puede crear fácilmente su propia escena de

realidad aumentada. Los modelos 3D se pueden hacer usando casi cualquier programa de modelado o descargado desde muchos sitios web en Internet. [2]

ARToolKit

Esta es una biblioteca que se usa para la creación de la realidad aumentada, en donde se sobrepone imágenes virtuales en el mundo y el tiempo real, para lograr esto, usa las capacidades de seguimiento de video para tener un cálculo exacto de los marcadores. Este permite fácil desarrollo de una alta gama de aplicaciones de realidad aumentada. De tal herramienta se derivan distintas versiones:

- ARToolKitPlus: Es una versión extendida de ARToolKit, pero en estas se rompe la compatibilidad debido a una nueva API basada en clase.
- FlarToolKit: Se basa en NyARyolKit, este permite reconocer el marcador y calcular su orientación y posición en el mundo del 3D[2]

ATOMIC

Permite el desarrollo de software de creación con el fin de crear aplicaciones de realidad aumentada, esta herramienta es un software libre bajo la licencia GPL. Al igual que se tienen distintos navegadores de realidad aumentada entre los más importantes: [2]

Layar

Como pioneros de la industria, Layar alberga el líder mundial en plataforma de realidad aumentada móvil con miles de desarrolladores y capas de contenido, y más de 10 millones de instalaciones del navegador Layar Reality. Las capas en la plataforma Layar incluyen varios tipos de experiencias atractivas, con características interactivas y de inmersión como los objetos 3D y animaciones. La localización basada en capas ayuda a los usuarios a encontrar lugares cercanos, como cafeterías, tiendas y otros negocios, así como los lugares y monumentos históricos. [2]

Otras capas permiten a los usuarios jugar en su entorno, buscar la ropa en una tienda virtual de 360 grados, o incluso ver ilustraciones colocada digitalmente en el mundo real. Esta plataforma soporta los siguientes dispositivos: [2]

- Android
- Iphone
- Blackberry
- Symbian

Wikitude

Es una plataforma para Realidad Aumentada divertida, innovadora e informativa, que le permitirá descubrir lo que te rodea de una manera completamente nueva. Mediante el uso

de la cámara, sólo tiene que mantener su smartphone y explorar los alrededores. Wikitude cubrirá la pantalla de la cámara y los objetos que ves con contenidos adicionales interactivos y de información. Esta plataforma soporta los siguientes dispositivos: [2]

- Android
- Iphone
- Blackberry
- Symbian

Junaio

Junaio es el más avanzado navegador de realidad aumentada en el mundo y plataforma de desarrollo abierto con la gama más diversa de capacidades. Reconocimiento de imágenes 2D y el seguimiento, la lectura de códigos QR, la lectura de códigos de barras, las superposiciones de navegación y GPS, la navegación interior y viene pronto el reconocimiento de objetos 3D. Con Junaio ® puede fácilmente aumentar revistas, periódicos, televisión, cajas de productos, y muestra los puntos de venta. Junaio ® se puede utilizar para cubrir una vista de cámara con el entorno inmediato de geo-etiquetado de una información descriptiva. Usted puede usar la función SCAN para iniciar al instante cualquier contenido AR de una imagen en la base de datos Junaio. Esta plataforma soporta los siguientes dispositivos: [2]

- Android
- Iphone

III. REQUERIMIENTOS HARDWARE Y SOFTWARE

Gracias al avance tecnológico han surgidos nuevos dispositivos móviles de alta tecnología que hoy en día son utilizados como una ayuda a los usuario y en un futuro no muy lejano serán esenciales [6].

En países como Alemania se han realizado investigación y se han desarrollado aplicaciones para dispositivos móviles, unas de estas aplicaciones es un sistema de guía para los usuarios utilizando cámaras y basándose en un asistente personal digital (PDA) que es un dispositivo de tamaño pequeño que combina un ordenador, teléfono, Internet y conexiones de red, con el fin de que los usuarios puedan encontrar las rutas apropiada generadas por en PDA ya sea través de un mapa o señales [6]. Si logramos en algún momento el reducir las arquitecturas típicas de estos sistemas a sus componentes mínimos, podemos encontrar que estas arquitecturas se componen generalmente de tres partes: el navegador del usuario RA, un servidor de RA que actúa como una puerta de enlace y por último, un servidor de punto de interés (POI) que administra y almacena el contenido. En algunos dominios de aplicaciones basadas en RA, el servidor de RA y el servidor POI pueden residir en el mismo lugar. [7]

Un navegador de RA ofrece típicamente categorías o canales de información al usuario, al seleccionar un canal, el navegador envía una consulta a un servidor solicitando de manera local al POI las consultas para esos canales, la

consulta normalmente se basa en una ubicación y una gama de delimitador, la función primordial del servidor RA es mediar entre el navegador y el servidor POI, similar a un portal. Al recibir una consulta, el servidor usualmente redirige la consulta al servidor apropiado del PDI, que determina los POI en respuesta a la consulta y devuelve el contenido, a través del servidor, para luego emitir una respuesta a la consulta en el explorador de realidad aumentada.

Observamos que en los servidores actuales de POI para las aplicaciones típicamente sirven un dominio específico de la tecnología, y que no hay mucho de reutilización de set de datos abiertamente disponibles, por ejemplo, datos de la Web. También, las APIs para consulta y acceso remoto de datos son muy heterogéneas, por ejemplo java (script) son aplicaciones que son muy muy populares, pero otras veces, incluso cuando se utiliza ese enfoque popular, cada navegador y cada servidor suelen tener y manejar sus propios modelos de objeto. Para el desarrollo del proyecto se ha realizado un extenso estudio del estado del arte orientado en dispositivos móviles donde será de suma importancia destacar las áreas de tecnología dispositivos y aplicaciones ya que se es necesario que dichos dispositivos que cumplan con los requerimientos tanto hardware como software que serán utilizados para el desarrollo de aplicaciones los principales requerimientos hardware son dispositivos para realizar el procesamiento ya sea los pc portátil ,Smartphone y el nuevo concepto de UMPC(Ultra Mobile PC) que es un proyecto hecho por Microsoft, Intel, Samsung y otros ofrece sistemas operativos, desde un económico Linux hasta un costoso Windows Vista Premiun , otro dispositivo a utilizar es aplicaciones de realidad aumentada es el de visualización quienes son los responsables de conseguir las mezcla de elementos virtuales y la realidad utilizando dispositivos video-through y see-through y por ultimo dispositivos para posicionamiento donde se han utilizado tecnologías para lograr tener un posicionamiento preciso en las aplicaciones de realidad aumentada llegando a la conclusión que no existe una solución perfecta , de igual forma el software es de suma importancia para el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada orientadas a dispositivos móviles ya que dicho software a utilizar hace posible la suma de los mundos real y virtual, ya permite el registro de imágenes, captando las del mundo real y atribuyendo las imágenes virtuales a lugares del mundo real. Hemos sido testigo que la arquitectura de móvil aumento su la realidad con el avance tecnológico a lo largo de años pasados en el interés y los resultados alcanzados en las tecnologías de Realidad Aumentada sobre entornos de ordenador personal de escritorio [8].

Varias plataformas han sido desarrolladas con arquitecturas diferentes, el empleo de las tecnologías de realidad aumentadas en el sector de construcción se hace una realidad con plataformas innovadoras específicas y usos, como el Sistema Monetario Europeo AR, hay numerosos entornos de uso de estas tecnologías que requiere la movilidad del usuario, las necesidades de acceso a la información en cualquier momento y de todos modos, en estos casos se hace necesario el empleo de dispositivos móviles, los primeros prototipos de

los usos de móvil aumentaron la base de realidad sobre dispositivos de visualización como la Cabeza la Demostración Montada (HMD) unido a un ordenador portátil[8].

La alternativa es la utilización de dispositivos móviles como PDA o Smartphone. Varias experiencias existen sobre el desarrollo de los usos de realidad aumentada para estos dispositivos con los grados diferentes de autonomía del dispositivo móvil. La Información sobre el entorno es capturada por la cámara, esta información será usada como la imagen de fondo para la escena aumentada. Cuando la colocación del usuario es realizada por técnicas de procesamiento de imágenes la imagen capturada por la cámara servirá como una fuente para esta tarea. La segunda tarea es el Rastreo de la posición de usuario. Aparte de las tareas de realidad puramente aumentadas, pueden requerir otras tareas de tratamiento para construir la correspondencia la escena de realidad aumentada. La interpretación de la escena de realidad aumentada es el en adelante la tarea. El último es la visualización en el dispositivo de salida [8].

La mayoría de los equipos móviles poseen compatibilidad con máquinas virtuales de Java , esto permite que un mismo programa desarrollado en Java pueda funcionar de manera similar en equipos con diferente hardware e incluso con diferente sistema operativo, las rutinas de procesamiento de imágenes pueden ser desarrolladas íntegramente bajo un programa como Java ya que no se utilizarían librerías externas, a pesar de estas recientes tecnologías ya existen decenas de plataformas de desarrollo disponibles para la programación de dispositivos móviles donde hemos realizados un estudio de prototipos y aplicaciones que fueron desarrolladas por grupos de trabajo relevantes en el mundo de realidad aumentada dentro los cuales se encuentra activo el grupo visión Oxford, universidad British Columbia, virtual reality laboratoty epl[6].

Quizá una de las aplicaciones más conocidas de la Realidad Aumentada en la educación sea el proyecto Magic Book del grupo activo HIT de Nueva Zelanda. El alumno lee un libro real a través de un visualizador de mano y ve sobre las páginas reales contenidos virtuales. De esta manera cuando el alumno ve una escena de Realidad Aumentada que le gusta puede introducirse dentro de la escena y experimentarla en un entorno virtual inmersivo [9]

IV. ENFOQUES TECNOLÓGICOS

Con la aparición de la Realidad Aumentada la cual apunta a la simplificación de la vida del usuario simplemente trayendo la información virtual no sólo a su entorno inmediato, sino que además a cualquier vista indirecta del entorno verdadero mundial, como la corriente viva de vídeo. RA simplemente lo que realiza es la percepción del usuario y su interacción con el verdadero mundo. Mientras que la Realidad virtual (VR) la tecnología, o el Entorno Virtual como llamado por Milgram, completamente nos sumerge como usuarios en un mundo

sintético sin tener una percepción del verdadero mundo, la tecnología de la RA sencillamente aumenta el sentido de realidad por el hecho de ir superponiendo objetos virtuales y señales sobre el verdadero mundo en tiempo real. Conociendo un poco más este mundo de la Realidad Aumentada nos podemos encontrar con una variedad de usos y de aplicaciones en distintos campos de la industria como lo pueden ser la visualización médica, la hospitalidad, la publicidad, el mantenimiento y la reparación, la anotación, la planificación de camino de robot, en el campo de entretenimiento, en los videojuegos, etc.

Antecedentes. Al iniciar un diseño básico en la construcción de un sistema basado en RA es cómo realizar la combinación de real y virtual, con lo que se tienen dos opciones básicas las cuales son: ópticos y las tecnologías de video. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas, ya sea en su forma de interacción con el usuario como su implementación. [10]

Con el surgimiento y desarrollo de la RA se le brinda prioridad a el uso de una de las herramientas más prometedoras y desafiantes para el futuro de los HMDs - head-mounted displays – o también como conocidos como pantallas montadas en la cabeza, las cuales están en las aplicaciones en entornos virtuales que mejoran los lugares de entornos reales en vez de reemplazarlos, los que a su vez conocemos como realidad aumentada. Para obtener una vista mejorada del entorno real, el usuario lleva un HMD transparente que permite ver objetos generados por computadora 3D superpuestos sobre su visión del mundo real. Esta capacidad transparente puede lograrse mediante una óptica o un video HMD transparente. Con visualización a través de HMDs, con este tipo de visualización el mundo real es visto a través de espejos semitransparentes colocados delante de los ojos del usuario, como se muestra en figura 1. [12]

Estos espejos se utilizan también para reflejar las imágenes



Figure 1. Optical see-through head-mounted display (Photo courtesy of Kaiser Electro-Optics).

que se generan por el computador a los ojos del usuario, con lo que se obtiene la combinación de las visiones del mundo real y virtual. Con una forma de video HMD transparente, la visión del mundo real es capturada con dos cámaras de vídeo en miniatura montadas en el engranaje principal, como se muestra en la figura 2, [12]

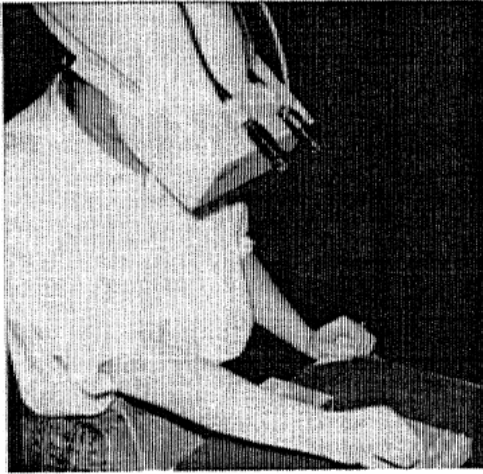


Figure 2. A video see-through head-mounted display.

Y las imágenes generadas por la computadora electrónicamente se combinan con la representación de video del mundo real. Podríamos hacer una analogía a la hora de analizar que de la misma manera que la tecnología de rayos x nos ha proporcionado un medio para ver aspectos del mundo interior de los objetos y seres vivos que fueron invisibles antes, con la implementación de la realidad aumentada transparente nos proporciona una novedosa manera de visualizar los aspectos: en este caso la superposición dinámica de mundos internos registrados en sus partes exteriores. Los HMDs transparentes han existido desde la década de 1960 con la primera FIMD creada por Ivan Sutherland, el cual era un sistema estéreo transparente con monitores CRT en miniatura como un dispositivo de seguimiento de mano (Sutherland, 1965) y los dispositivos de visualización, un rastreador mecánico para proporcionar orientación en tiempo real y la posición de la cabeza. [11]

V. DISCUSIÓN

Al momento del surgimiento de una tecnología como lo es HDMS y su uso para la RA; como lo explicamos al inicio estamos estudiando una tecnología nueva sujeta a un continuo cambio de requerimientos lo que genera que al tener un diseño básico para la construcción de un sistema de RA el cual es cómo realizar la combinación de real y virtual, surge una clasificación básica para HDMS: ópticas y tecnológicas de video. La cual a través de una membrana hialina (EMH) que es un dispositivo utilizado para combinar real y virtual, generando que esta nueva forma de desarrollo Standard lograra clausurar al HMDs porque al implementar obtenemos un punto de vista que no permiten ninguna vista directa al mundo real, en contraste, al usar membrana hialina (EMH) nos permite como usuarios ver el mundo real, con objetos virtuales que se superpone con tecnologías ópticas o de video. [14] Tenemos por un lado las Ópticas que nos plantean un punto para trabajar con combinadores ópticos que están colocados

delante de los ojos del usuario, estos combinadores son parciales, porque están diseñados para que el usuario pueda ver directamente a través de ellos y así poder ver el mundo real, incluso los combinadores también están parcialmente inmersos en manera reflectiva, de modo que al momento de que el usuario desee ver imágenes virtuales que son rebotadas por combinadores de HDMS, este mismo nos brinde un enfoque con una naturaleza tan similar a una muestra disgregada (HUDs) que comúnmente es utilizada en los aviones militares, salvo que los combinadores se adjuntan a la cabeza. [14]

En contraste, el vídeo de HMDS nos brinda un punto de trabajo mediante una combinación de un canal cerrado de vista HMD con uno o dos cámaras de video montadas en la cabeza, cuando las cámaras de video proporcionan al usuario la opinión que se desee del mundo real, las mismas se combinan con las imágenes gráficas creadas por la escena, que se mezcla con el generador real y virtual y a así los resultados se envían a los monitores en frente de los ojos del usuario en el foco cerrado de EMH. [10]

Es decir, un enfoque óptico tiene las siguientes ventajas sobre un enfoque de vídeo:

Simplicidad. La mezcla óptica es mucho más sencilla y más barata que mezcla de vídeo. Los Enfoques Óptico sólo tienen un "stream" de vídeo para preocuparse: las imágenes gráficas. En el mundo real se ve directamente a través de los combinadores y sobre todo el tiempo que este generalmente se demora son unos pocos nanosegundos. Mientras que la mezcla de vídeo, por otro lado, debemos hacer frente a flujos de vídeo separados para las imágenes reales y virtuales. Ambos caminos tienen retrasos inherentes en las decenas de milisegundos lo que genera la desventaja en comparación con las ópticas. [13]

Resolución. La mezcla de video nos limita la resolución de lo que el usuario puede ver, ya sea tanto en lo real como en lo virtual, nos limita la resolución a los recursos que nos brindan los dispositivos de visualización. En cambio las mezclas ópticas presentan las imágenes gráficas en base y la ajusta a la resolución de la pantalla del dispositivo, pero la visión del usuario hacia el mundo real no se ve afectada ni mucho menos degradada. Por lo tanto, la mezcla de videos nos reduce la resolución de video del mundo real, mientras que las mezclas ópticas no. [13]

Seguridad. El video de HMDS son puntos que esencialmente son modificados al momento de cerrar las vistas. En contraste, cuando se quita la energía desde una óptica de HMD, aún el usuario tiene una vista directa al mundo real. [13]

Ojo no compensa. Con video la visión que se le proporciona al usuario es bridada por las cámaras de video. En esencia, esto pone sus "ojos" donde se encuentran las cámaras de video, y en la mayoría de las configuraciones, las cámaras no se

encuentran exactamente en donde el usuario tiene sus ojos, creando una compensación entre las cámaras y los verdaderos ojos. La distancia que separa las cámaras también puede no ser exactamente la misma que la distancia interpupilar. Esta diferencia entre ubicaciones de cámara y ojo en los lugares distintos introduce los desplazamientos por lo que el usuario ve en comparación a lo que él espera ver. Por ejemplo, si las cámaras están por encima de los ojos del usuario, se le ve el mundo desde un punto de vista ligeramente más alta que la que está acostumbrada. [13]

Pero si analizamos por otro lado la mezcla de vídeo ofrece las siguientes ventajas sobre mezcla óptica:

Flexibilidad en la composición de estrategias. Un problema básico con las ópticas es que por medio de los objetos virtuales cuando los objetos del mundo real se presentan de manera oscura, es dado porque los combinadores de la óptica nos combinan la luz que proviene de ambas fuentes la virtual y la real. Mientras que con la construcción de una óptica de forma selectiva con la membrana hialina (EMH) cerrando las puertas a la luz que proviene del mundo real. En un sistema óptico normal, los objetos están diseñados para centrarse en un solo punto en el trayecto óptico: el ojo del usuario, es decir cualquier filtro que podría bloquear selectivamente de luz debe colocarse en el trayecto óptico en un punto donde la imagen se encuentra en foco, que obviamente no puede ser el ojo del usuario. Por lo tanto, el sistema óptico debe tener dos lugares en los que la imagen se encuentra en foco: en el ojo del usuario y el punto del hipotético filtro. Esta exigencia hace que el diseño óptico sea mucho más difícil y complejo; sabiendo que no hay bloqueos referentes a la luz entrante de la EMH. Así pues, los objetos virtuales aparecen como fantasmas y de manera semitransparente. Esta apariencia nos genera daños en la ilusión de la realidad porque la oclusión es una de las más fuertes señales que afectan el fondo de la imagen que se genera para el usuario. Por el contrario, ver a través de vídeo es mucho más flexible con respecto al obtener la fusión de las imágenes reales y virtuales. Dado que tanto el real y virtual están disponibles en formato digital, o por medio de un vídeo de tipógrafos se puede en un píxel por píxel, tomar el real, o lo virtual, o cierta mezcla entre los dos para simular la transparencia. Debido a su flexibilidad, vídeo puede ser en última instancia la que de manera más convincente produce los enfoques para los entornos. [13]

Amplio campo de visión. Las distorsiones de los sistemas ópticos están en función de la distancia radial lejos del eje óptico, la última de las cuales se aparta del centro de la vista, aumentando las distorsiones. Una imagen digitalizada adoptada a través de un distorsionado sistema óptico puede ser distorsionada por aplicar técnicas de procesamiento de imágenes de a-warp, teniendo en cuenta que la distorsión está muy bien caracterizada, esto requiere cantidades significativas de la computación, pero esta limitación será menos importante en el futuro a medida que los equipos se vuelven más rápido. La presencia de distorsiones de la vista del usuario del mundo

real debe ser corregida ópticamente, en lugar de firmar digitalmente, porque el sistema no tiene ninguna imagen digitalizada del mundo real para manipular. Aun con el amplio campo de sistema de visión que son una excepción a la tendencia general de los enfoques que ópticos aún más simple y más barato que los enfoques de vídeo. [12]

Igualando el retraso entre lo real y Vistas virtuales. El vídeo ofrece un enfoque para reducir o evitar los problemas causados por los desfases temporales entre lo real e imágenes virtuales. Mientras que las Ópticas a través de HMDS ofrecen una vista casi instantánea del mundo real pero con un retraso que se encuentra en lo virtual, este desfase temporal puede causar problemas. Por lo que con los enfoques de vídeo, es posible retrasar el vídeo del mundo real para que coincida con el retraso de la secuencia de imagen virtual. [13]

Las Estrategias Adicionales de Registro. En óptica, la única información que el sistema tiene alrededor de la cabeza del usuario es la ubicación que proviene del rastreador de cabeza. Y el vídeo proporciona otra fuente de información: la imagen digitalizada de la escena actual, esta imagen digitalizada significa que puede emplear enfoques de vídeo adicionales con estrategias de registro óptico no disponibles para enfoques. [13]

Con los años, investigadores y desarrolladores encuentran más y más áreas que podrían beneficiarse de aumento. Los primeros sistemas centraron en aplicaciones militares, industriales y médicos, pero los sistemas de AR para uso comercial y de entretenimiento aparecieron poco después. Algunas áreas de utilización que se agruparon similares a la categorización de simposio 30 ISMAR 2007.

- Sistema de información Personal: uno de los mayores mercados potenciales para AR podría resultar la informática personal. El MIT es un proyecto que desarrolla una interfaz simple, que intenta sacar información en el mundo tangible por medio de un minúsculo proyector y una cámara montada en un collar.[1] AR puede servir como una interfaz de usuario avanzada, inmediata y natural de computadores de mesa y móviles en uso diario personal. Por ejemplo, AR podría integrar la comunicación teléfono y correo electrónico con superposiciones de contexto-conscientes, que administre información personal relacionada con lugares específicos o personas; además de otorgar una orientación para navegar y proporcione una interfaz de control unificado para todas las clases de aparatos que se encuentren alrededor de la casa.
- Navegación: La navegación en entornos preparados ha sido probada durante algún tiempo. NaviCam era un proyecto para uso en interiores que aumentaba un flujo de vídeo desde una cámara de mano utilizando marcadores fiducial para un seguimiento de la posición. Considerar las aplicaciones y limitaciones de AR para computadoras, incluyendo problemas de dedo seguimiento y

reconocimiento facial. Desembocaron paradigmas de navegación para peatones (exteriores) Carros que se superponían en rutas, salidas de la autopista, seguimiento de autos, peligros, los precios del combustible, etc. Investigar el éxito del uso de advertencias de AR para dirigir un auto al manejar con atención hacia peligro describen cómo se puede hacer un servicio de orientación de un viajero 2D-3D utilizando datos SIG para la navegación de AR. [16]

- Aplicaciones médicas: Similar al mantenimiento personal, médicos y enfermeras de roaming podría beneficiarse de información importante que se envía directamente a sus gafas. Los cirujanos sin embargo requieren registro preciso mientras AR con un sistema de movilidad puede ser muy importante. Un temprano aumento transparente óptico se presenta por Fuchs para cirugía laparoscópica donde se simula la vista superpuesta de la laparoscopia insertada a través de pequeñas incisiones. [1] Hay muchos enfoques de AR, que se están probando en medicina con superposiciones vivos del ultrasonido. Otro de las cosas que se tratan de solventar son las restricciones físicas de una máquina de rayos x, C-arm automáticamente calibra las cámaras con la máquina y registra las imágenes de rayos x con los objetos reales, utilizar video HMD transparente para superponer imágenes utilizados en análisis sobre cabezas y proporcionan vistas de manipulación de herramientas ocultadas debajo de tejidos y superficies.
- Juegos: Extender en una plataforma de simulación militar basado en el ARToolKit, fue creado "ARQuake" donde los usuarios móviles luchan contra enemigos virtuales en un entorno real. Un propósito general sobre plataforma de AR al aire libre, "Tinmith-Metro" evolucionó a partir de este trabajo y está disponible en el laboratorio de computación usable, así como una plataforma similar para juegos al aire libre tales como "cielo Invaders" y el aventurero "juego-City".
Un número de juegos ha sido desarrollado para ambientes interiores, tales como tenis de AR para el teléfono móvil de Nokia (Juegos de AR tempranos también incluyen hockey de aire y un juego de billar de AR-enhanced. [18]

Hay muchas áreas de utilización o aplicación, se ahondaron en estas porque son las más demandantes en la actualidad, la mayoría de estos proyectos son con miras al futuro, ya se han creado muchos y han sido de gran acogida, con muchos desarrollos; además, de las diferentes áreas que se requieran o que los desarrolladores le ofrezcan al mundo. Algunas de estas aplicaciones son basadas en el área que no tenga muchas aplicaciones ya que ayudan a fortalecer ese ámbito y de ese mismo proyecto se puede innovar o porque no crear otro, pero otros prefieren entrar en la competencia y se inclinan por los desarrollos que más abundan ya sea porque manejan el tema,

saben los códigos, los kits de desarrollo, tienen conocimiento de que no ofrecen las otras aplicaciones, etc. [16]

VI. APLICACIONES DE LA REALIDAD AUMENTADA EN LA MEDICINA.

Aunque la tecnología de Realidad Aumentada fue desarrollada hace más de veinte años, no hay ningunos estudios recientes que dan una descripción de la investigación en el campo de medicina. La Realidad virtual (VR) y la Realidad Aumentada (AR) tiene el potencial para ayudarnos en campos como la educación, el mantenimiento, el diseño y el reconocimiento, entre otros, pero también en la Asistencia médica, mejorando intervenciones quirúrgicas y la terapia dirigida por imagen proyectada de clínicos con visualizaciones interactivas tridimensionales en todas las etapas de tratamiento. Esto también habla de los desafíos restantes que más lejos tienen que ser estudiados y solucionados para hacer estos sistemas atractivos y eficientes. La descripción de sistemas médicos RA. En años anteriores se realizaron los primeros inicios con aplicaciones basadas en Realidad Aumentada orientada a la usabilidad del campo de la medicina, presentando siete clases fundamentales de las tecnologías que permiten el uso de manera médica junto con sus ventajas específicas y limitaciones. [19]

- HMD el Sistema Basado RA. Primer sistema RA; este prototipo el cual fue basado en la demostración montada por cabeza o también conocido HMD fue inventado por Sutherland y sus estudiantes en el Harvard University de Utah en los años 1960 y usó HMD óptico transparente para presentar la gráfica de 3D. El HMD estereoscopio monocromo combinó imágenes verdaderas y virtuales mediante un espejo semitransparente. La idea de aumentar el video vivo en vez de la fusión de imagen óptica no se visualiza aparentemente factible a primera vista ya que esto reduce la calidad de imagen e introduce la latencia para la verdadera vista. [19]
- La Óptica Aumentada en microscopios. De operaciones y pares de operaciones lo que se busca es el proporcionar el aumento de la imagen insertando un espejo semitransparente en la óptica, el espejo transpondría la imagen virtual en la vista óptica de la verdadera imagen. Este método proporciona la alta calidad óptica de verdaderas imágenes sin la remota calibración de ojo-a-demostración, que es uno de los problemas principales del aumento óptico transparente. [19]
- Ventanas RA. Otro tipo de los dispositivos que permite para incluir la visualización es una ventana RA. En 1995, Masutani presentó un sistema con un espejo semitransparente que es colocado entre el usuario y el objeto para aumentar la imagen. Las imágenes virtuales son creadas por una pantalla de auto estereoscopio con la tecnología empotrada, con lentes micro delante de una

pantalla ordinaria, imágenes diferentes son creadas para ángulos de inspección diferentes. [19]

- Los Monitores Aumentados. Esta clase de sistemas ofrecen la posibilidad de aumento de imágenes de vídeo sobre monitores normales. El punto de vista es definido por una cámara adicional rastreada de vídeo. Todos estos datos se visualizan en imágenes de ultrasonido segmentadas de 3D certificadas a imágenes de cámara de vídeo que usan un monitor para la dirección de imagen de cirugía de cáncer de mama. Como siempre hay ventajas de usar monitores aumentados como que los usuarios no tienen que llevar un HMD o cristales, y desventajas que ellos no presentan la visión estereoscópica. [19]
- Dispositivos de Imagimática Aumentadas Médicos. Esta clase de dispositivos puede ser descrita como los dispositivos de imagimática que proporcionan el aumento de sus imágenes sin la necesidad de un sistema de rastreo.[19]
- Las proyecciones sobre el Paciente. el último sistema proporcionan el aumento de datos directamente en el paciente. La ventaja de estos sistemas consiste en que las imágenes son generalmente visibles en el momento sin mirar un dispositivo adicional como cristales, HMD, el microscopio, lupas, etc. [19]

La realidad aumentada siempre ha estado inmersa en los distintos ámbitos en los cuales nos movemos, es el caso de la medicina o la asistencia médica. Se dio este paso con el fin de poder ayudar a la medicina en lo que a tecnología se refiere, es de conocimiento que los diagnósticos son de humanos que han estudiado, pero para darles una información veraz y eficiente se hace uso de la tecnología en sus distintas presentaciones, en este caso, utilizar la realidad aumentada, para que el dictamen sea lo más certero posible. En la realidad aumentada hay distintas opciones a utilizar por mencionar algunos, *HMD Based AR System*, *Augmented Optics* y muchas más. Estas variantes son las más “usadas” y conocidas en la tecnología de la Realidad Aumentada, pero está cogiendo gran fuerza o auge en los dispositivos móviles, por el hecho de que se puede tener a la mano, Además de ser portable. En realidad es difícil medir los beneficios que trae la visualización de la Realidad Aumentada, pero si se puede decir que ayuda en mucho en lo que concierne a demostrar o apoyar alguna idea. Como todo experimento tiene sus problemas y limitaciones por ejemplo el registro, calibración son de los más vitales en lo que a RA nos referimos, porque dan un análisis general sobre el registro de imagen médico y su subclasificación. Todas estas alternativas que posee la RA la mayoría no han sido implementadas, bien sea por el poco conocimiento que se tiene de ella, aunque se han hecho avances considerables, ya que se han venido haciendo practicas con ella desde hace tiempo, utilizando medios como los que mencioné anteriormente, cabe resaltar que esta tecnología tiene que ir apoyada y tener una constante interacción con el usuario, el sistema tiene que proveer de una especie de interfaz tanto de objetos virtuales como de verdaderos. Nuestra sociedad de avance tecnológica necesita los nuevos modos de relación tanto con el mundo físico como

con digital para permitir a la gente actuar recíprocamente con aquellos entornos. La técnica también ha sido usada en la súper-imposición de modelos de tumor tridimensionales sobre el pecho, permitiendo a un cirujano percibir la posición de un tumor por la piel. Dicha técnica está siendo frecuentemente utilizada por los cirujanos, ya que les permite un poco más de seguridad al momento de realizar operaciones o bien sea diagnosticando al paciente. La realidad aumentada también podría ayudar en la investigación. Los estudios en la neurociencia cognoscitivo han usado técnicas de dirección de imagen para entender y trazar un mapa de la función detallada de estructuras cerebrales. A causa de la gran precisión que se ha demostrado, aumenta la eficacia, la fiabilidad, la velocidad, y la seguridad de neurocirugía. Por eso es de destacar que la RA no sirve solamente para prever algún mal, sino que también puede ser utilizado en la educación, se puede utilizar para enseñar a los futuros galenos de nuestra sociedad, y así tener la convicción que la tecnología no solo aporta a la diversión, también aporta a la mejora de un mundo, de una calidad de vida. [19]

Óptico vs dispositivos montados en visualización médica

Se comparan dos enfoques tecnológicos a la realidad aumentada para visualización médica en 3-D: los aparatos para ver a través de ópticas y los que permiten ver a través de vídeo. Ofrecemos un contexto para discutir la tecnología mediante la revisión de varias aplicaciones médicas de la realidad aumentada en los esfuerzos de investigación que han sido impulsados por las necesidades reales de la sociedad médica, tanto en Estados Unidos como en Europa. Luego se logra discutir los temas de cada enfoque, en este caso el óptico frente al de vídeo, tanto de una tecnología y un punto de vista en el factor humano.

Por último, señalamos que potencialmente se han realizado prometedores desarrollos futuros de este tipo de dispositivos, incluyendo el seguimiento de los ojos y enfoque múltiple en las capacidades para visualización, así como la tecnología óptica y el vídeo híbrido. Los problemas más importantes son la latencia del sistema, la oclusión, la fidelidad de la vista en el mundo real, y la aceptación del usuario. La visualización por medio de óptica en los sistemas de RA ofrecen una visión no solo esencialmente sin obstáculos del entorno real, sino que también proporcionan una visión del mundo real instantánea que asegura que la información visual y la propia percepción de una manera sincronizada. Los sistemas de vídeo en cambio pierden la vista sin obstáculos a cambio de una mejor capacidad de ver al mundo real y de una firma sintética con imágenes al mismo tiempo. [20]

Algunos de los que trabajamos con los instrumentos: la visualización a través de ópticas hace sentir fuertemente que proporciona la escena real a través de medios ópticos lo cual es importante para aplicaciones como la visualización médica en la que las vidas humanas están en juego. En cambio otros, al trabajar con la visualización a través de vídeo de dispositivos sienten que una vista retroalimentada es adecuado

para la seguridad del paciente. Además, la forma de hacer la oclusión de la escena real en lugares espaciales dados puede ser importante. Los sistemas de visualización a través de vídeo también pueden garantizar el registro de los escenarios reales y virtuales, a expensas de un desajuste entre la visión y la misma percepción. Es por eso que sobresale una preocupación común entre los científicos en desarrollo aún más la tecnología es la falta de normas no sólo en el diseño, sino también lo más importante en la calibración y mantenimiento de los sistemas de HMD. [20]

Realidad Aumentada para los procedimientos médicos

La realidad aumentada es una tecnología emergente que siempre ha buscado mejorar la vista de un usuario mediante la superposición de información gráfica. Es por eso que esto ha llevado al desarrollo de distintos prototipos de sistemas RA orientado para aplicaciones médicas. Uno de estos sistemas está construido alrededor de un estereoscopio montado en una cabeza de visualización (video-see-through). La nueva generación de este prototipo exhibe un alto rendimiento en una plataforma de PC estándar donde imágenes estereoscópicas de vídeo se complementan con gráficos médicos en tiempo real a 30 cuadros por segundo y con resolución XGA (1024 × 768). Con este sistema se proporciona una convincente percepción RA: donde los gráficos aparecen firmemente de manera anclada en la escena, donde no hay un tiempo muerto que transcurre entre el vídeo y los gráficos o cualquier fluctuación que pueda ser aparente ante los gráficos. Con la pantalla montada en la cabeza, el usuario tiene un acceso natural y de forma directa a la comprensión de la estructura 3D de la escena, en base a unas señales de profundidad tanto en perfiles estéreos y cinéticos. Así obtenemos el detalle la arquitectura y varias características del sistema prototipo RA. Se pasa a implementar por medio de un seguimiento de la cabeza con el cual se busca conseguir establecer un sistema de una sola cámara, con la cámara seguidora dedicada y colocada en la pantalla que se encuentra montada en la cabeza, esta configuración se convierte en la base de lograr una superposición de gráficos de alta precisión. En concreto el prototipo desarrollado es un sistema de RA la permite al médico el poder ver por medio de gráficos médicos superpuestos en un ambiente de vídeo sobre el paciente. El médico llevara un dispositivo montado en la cabeza para poder percibir los modelos virtuales de las estructuras anatómicas en la ubicación del cuerpo del paciente en forma real de las estructuras es decir, en pocas palabras el paciente se vuelve transparente así con el dispositivo montado en la cabeza, se puede explorar la anatomía desde diferentes puntos de vista y obtener una comprensión de las estructuras en una 3D de una forma muy natural e intuitiva. El prototipo del sistema se ejecuta en un PC estándar. Su pieza central es la pantalla montada en la cabeza estereoscópica, dos cámaras de vídeo minia-tura sirven como ojos artificiales del usuario, proporcionando una vista de forma estereoscópica con un perfil de vídeo de manera directa hacia el paciente. En fin con

la Realidad aumentada obtenemos una visualización que proporciona una interfaz de usuario para acceder a la información por medio de imágenes médicas que son convincentes, directas e intuitivas, y que juntos con otras aplicaciones nos pueden ayudar a realizar procedimientos intervencionistas de manera más eficiente y precisa. En la realidad aumentada existen diversos tipos de aplicaciones las cuales colaboran mucho en el campo de la medicina, al momento de hacer diagnósticos en los cuales se necesiten referencias de imágenes a los médicos les resulta un poco complicado tener la observación del cuerpo y le toca imaginarse como estaría conformado nuestro cuerpo, es por eso que la realidad aumentada es vital porque se puede colocar a la persona en el sitio que el medico lo decida y así puede visualizar la anatomía del paciente, puede ver más allá de la superficie. Esta forma es la más directa para que el profesional de la medicina trabaje y obtenga la información deseada. El diseño y la arquitectura van ligadas porque de la primera se tomará una base para implementarla en la arquitectura, teniendo en cuenta se debe tener presente que el diseño ya sea (imagen o vídeo) debe tratar de acoplarse a la arquitectura para así tener un uso adecuado, tanto del dispositivo que se esté utilizando como la aplicación. Otras de las cosas que se deben tener presente en estos tipos de desarrollos en realidad aumentada son las configuraciones que hay que hacer para que la aplicación cumpla su función debidamente y sea totalmente compatible con el aparato en el cual se esté haciendo la prueba, para configurar este tipo de aplicaciones se deben utilizar fórmulas matemáticas para ya sea, poder medir, visualizar o tener una gran precisión al momento de realizar alguna observación, la calibración y precisión del dispositivo es fundamental para que se tengan los resultados que quiere el médico, porque le facilita su lectura, diagnóstico y puede dar un dictamen efectivo, por eso es necesario prestarle mucha atención a estas dos características importantes. La mayoría de las aplicaciones en el área de la medicina están siendo enfocadas a la neurocirugía o a las cirugías en general, ya que es una de las ramas en las cuales se necesita de exactitud porque son valoraciones más avanzadas y requieren de mucho más atención. [21]

Una simulación basada en realidad aumentada usando los fórceps obstétricos

En la actualidad, cuando el riesgo de continuar con un parto natural durante el proceso del parto humano es demasiado alto, muchas veces se recurre a un procedimiento quirúrgico que conocemos como cesárea; como se sabe con un procedimiento quirúrgico, en este caso una cesárea cuadruplica el riesgo de padecer alguna enfermedad obstétrica en comparación con un parto vaginal o natural es mucho más alto. Una herramienta útil en el momento de la cesárea es determinar por medio de la implementación de la Realidad Aumentada (RA), tener un diagnóstico más específico y certero sobre el paciente en este caso la mujer, teniendo como base los resultados que se obtienen al momento de hacer la

evaluación a la paciente usando dicha tecnología, esta evaluación se logra de la interacción entre el médico y la aplicación para poder tomar la decisión más óptima; claro está sin olvidar la interacción con el uso de los fórceps obstétricos sabiendo que esta herramienta si se aplica con habilidad, se convierte en un instrumento que no genera efectos adversos y disminuye la tasa de morbilidad.

Lastimosamente, la manipulación de los fórceps obstétricos se utiliza mucho más en casos reales dado que en forma ficticia o simuladora no genera una visión muy realista del caso, ya que es difícil hacer biomateriales de forma concisa y accesible; por lo que una realidad aumentada (RA) nos daría una simulación basándonos en el tacto para así permitirnos modelar tejidos más realistas y la creación de fórceps para la interacción con la paciente, con esta herramienta en la actualidad, que nos permite colocar un verdadero fórceps, y hacerle seguimiento por medio de un dispositivo óptico, simulando que se encuentra alrededor de la cabeza de un feto virtual, que se extrae de un modelo pélvico real, ya que así nos permite una mejor emulación de los tejidos blandos, es decir, el útero y los músculos de la parte pélvica y de los ligamentos, y es más fácil obtener un registro del feto virtual, ya después de establecer contacto entre el fórceps (pinzas) y el feto, los momentos de torsión y las fuerzas de tracción, maniobra al feto fuera del tracto vaginal. [22]

Sistema de Realidad Aumentada para Planificación Neuroquirúrgica Basado en Dispositivos Móviles de Uso Masivo

Los sistemas de Realidad Aumentada, corresponden a un conjunto de tecnologías de adquisición, procesamiento y despliegue de imágenes, que permiten superponer información virtual, sobre un contexto real. [23]

Se implementó un sistema de realidad aumentada para dispositivos móviles, que consiste en un software de adquisición y procesamiento de las imágenes capturadas, desde las cuales se extrae la información de una referencia externa, que permite calibrar la posición relativa del dispositivo móvil en cada iteración. Este patrón de referencia posee dimensiones conocidas y se le asigna un sistema de coordenadas propio con origen en el centro del patrón. [23]

Dentro del desarrollo de la aplicación se implementa el uso del método Gauss que permite realizar una proyección correcta de un elemento tridimensional. [23]

El médico podría utilizar este sistema para evaluar al paciente antes y durante la operación y marcar las zonas de abordaje, existe un gran potencial para esta

aplicación dada la masificación y bajo costo de los dispositivos móviles, lo que permite vislumbrar un futuro cercano donde cada cirujano pueda visualizar y confirmar ciertos procedimientos pre quirúrgicos, simplemente observando a través de su celular ya que el desarrollo del proyecto consiste en un sistema de realidad aumentada para planificación Neuroquirúrgica, que permite la superposición

referenciada de leyendas u objetos virtuales sobre la imagen de una paciente capturada en tiempo real por la cámara. Mediante algoritmos de procesamiento de imágenes la aplicación decodifica la distancia y ángulo de visión del dispositivo móvil, la cual es retransmitida a un computador. [23]

Realidad Aumentada: En El Tratamiento De Enfermedades Mentales

Con el desarrollo de software de realidad aumentada los laboratorios que tratan de ayudar a facilitar la vida humana se han venido haciendo estudios sobre enfermedades mentales y síndrome de trastornos mentales. [24]

Dando así como objeto de investigación esta problemática las fundaciones universitarias han querido brindar un software que brinde una alternativa para el tratamiento para que se reduzca el problema de enfermedades mentales. Aportando así en la psicosis, adicciones y al consumo de sustancias psicoactivas. Este software basado en (RA) realidad aumentada dedicado más bien en campo psicológico, este tratamiento tiene mucha ventaja comparado a los tratamientos que se realizaban esto se debe que se estimulan los sentidos como audición, visualización. Esto es muy importante ya que hay personas que se le hace difícil imaginar, para los que le tienen miedo a los tratamientos debido que se creen que están en alguna amenaza también para el médico que está tratando al paciente sirve para poder ver lo que ve este así ver el estímulo que le provoca este tratamiento. Dada la definición de la (RA) Realidad Aumentada combinación del entorno físico del mundo real con elementos virtuales al tiempo real se podría dar por ejemplo un tratamiento a las personas que le tienen miedo a volar se puede recrear esta situación para que el paciente pierda esa fobia. [24]

En la actualidad se ha desarrollado la Realidad virtual con la finalidad de permitir en las investigaciones reproducir de una forma más realista, ambientes complejos que permitan el entrenamiento de habilidades para afrontar en un entorno, los procesos creados permiten presentar al paciente en ambientes diferentes ya sean objetos y personas estas aplicaciones recrean escenarios que se relacionen con el consumo de droga mostrando las sustancias y los objetos relacionados para evaluar y dar una respuesta de ansiedad por estos estímulos con el fin de recolectar información para que sea utilizada en un tratamiento donde su fin sea disminuir la respuesta ansiosa través de su extinción.

Para concluir el trabajo consistió en el desarrollo de software para aplicar la realidad aumentada en tratamientos de enfermedades mentales, actualmente en Colombia se han desarrollado aplicaciones de realidad aumentada para apoyar el tratamiento de enfermedades mentales que se encuentra desarrollado en la salud como un apoyo al tratamiento de las adicciones. [24]

Telemedicina - Aplicaciones Quirúrgicas - Cirugía Robótica (II) - Situación Actual. Posibilidades Futuras

Actualmente el concepto sobre realidad aumentada se centra fundamentalmente en la combinación de imágenes de video, obtenidas en vivo y en tiempo real, sobre las que se proyectan imágenes generadas digitalmente por ordenador. La realidad aumentada en la robótica quirúrgica consiste en fusionar las imágenes reales procedentes del campo operatorio de un paciente, estas imágenes las obtiene con exploraciones digitales realizadas previamente a ese mismo paciente, sobre estas mismas regiones anatómicas de tal forma que se puedan observar en el monitor no solo las imágenes de las estructuras anatómicas reales sino también otras fusionadas sobre ellas permitiendo ver la localización de una masa tumoral en una víscera, o la existencia de posibles lesiones en su interior como puede ser valvulopatías cardiacas, todo ello sin necesidad de ser visualizadas directamente lo cual facilitará la cirugía haciéndola más precisa, más segura y más eficaz ya que se proporciona al cirujano la posibilidad de disponer de una “visión de rayos X” que le podrá guiar en el campo operatorio,

Por otra parte, se está llegando aún más lejos en la interacción con los sistemas de imágenes. En este sentido, y mediante el adecuado tratamiento informático de las imágenes digitales, se está trabajando actualmente para poder realizar intervenciones de bypass coronario en un corazón latiente pero que el cirujano lo perciba y lo observe en situación de parada cardiaca virtual. Esto se puede conseguir mediante la sincronización de los movimientos de la cámara de video y del instrumental quirúrgico del robot, con los movimientos de cada latido del corazón. [25]

VII. REALIDAD AUMENTADA EN EL CAMPO DE LOS JUEGOS

La realidad aumentada ha tenido su máximo alcance con su implementación cuando hablamos del dominio que se ha alcanzado en la aplicación de juegos. Como conocemos el funcionamiento de la tecnología como tal, encontramos que los diferentes juegos se presentan a través de las tres principales tecnologías de visualización: pantalla montada en la cabeza, pantalla de mano y de inmersión de visualización espacial. Cuando conocemos que la realidad virtual estudiada por Milgram y la realidad aumentada estudiada por Azuma las cuales son áreas de investigación para el entretenimiento informático muy bien establecidos, dicho establecimiento permite que los juegos de RA también puedan tener éxito en comparación con los juegos de realidad virtual (RV) los cuales han tenido sólo un éxito limitado; para un ejemplo de uso en el hogar, las pantallas montadas en la cabeza (HMD) son una opción lógica para RV, pero los problemas con los HMD como que su campo de visión es limitado, la comodidad y el mareo que provocan han hecho de la aceptación comercial pobre hasta el momento, así como otras tecnologías las cuales han sido costosas, y en las que además de que se requiere un gran espacio físico, y como tal no es una opción viable para el uso casero. Sin embargo, con los modernos juegos con

gráficos intensos, juegos de perspectiva en primera persona que ahora se consideran para ser un entorno de escritorio se marca una meta por parte de los juegos de RA. Es aquí donde encontramos las diferencias entre la implementación de estos tipos de juegos cuando son con RV y cuando se implementan con RA, y se logra especificar las tres características más importantes de la RA que permiten el apoyo a formas más novedosas de los juegos de ordenador, en comparación con versiones RV, son los siguientes:

- La RA requiere solamente una cantidad limitada de campo de vista del usuario que se va a representar con gráficos generados por ordenador. La gran mayoría de la vista del usuario es el mundo físico, y sólo las piezas de juego virtuales introducidos requieren gráficos generados por ordenador. En la RV inmersiva, todo el mundo visual (es decir, el mundo virtual) debe dictarse, haciendo que los usuarios sientan que existen en un mundo sintético. El uso de accesorios y sistemas de visualización CAVE permite una interacción más natural, pero el usuario está encapsulado en un mundo sintético. Sin embargo, esto no quiere decir que los juegos de VR no son divertidos para jugar. [26]
- La capacidad de RA para permitir a los usuarios ver el mundo físico proporciona una mayor sensación de dónde están y quiénes son los rodea. Ser capaz de ver el mundo físico permite a los usuarios moverse libremente en los mundos físicos y virtuales combinados, con la posibilidad de ver y evitar obstáculos tales como sillas, árboles, y otras personas. La posibilidad de ver a otras personas, aunque a veces sin ser capaz de ver los ojos de la otra persona, es un poderoso mecanismo de indicios visuales para juegos colaborativos. Por ejemplo, el objetivo de una pistola de rayos física y virtualmente a disparar a alguien en lugar de un avatar es mucho más personal. Pistas de todo el cuerpo, como agitar la mano de uno se apoya de forma más natural en un entorno de AR. [26]
- Finalmente, la fisicalidad de moverse en espacios abiertos es atractivo para los usuarios. La capacidad de moverse en áreas grandes o pequeñas permite a los usuarios a entender y experimentar el juego a un nivel más primordial. Para caminar físicamente a una posición es más intuitivo que el uso de teclado o un ratón. Para ser capaz de recoger los objetos físicos y los emplean como dispositivos de entrada, como en las interfaces de usuario tangibles, es poderosamente atractivo para un jugador convirtiéndose en otra gran diferencia. [26]

Técnicas de Posesión para la interacción en tiempo real con Juegos de Estrategia de Realidad Aumentada

Con el desarrollo de la RA ha habido un gran número de juegos interactivos basados en estos entornos de realidad aumentada. Es por eso que tenemos las técnicas de interacción para apoyar los juegos de estrategia en tiempo real (RTS) implementados en RA. Un factor limitante es que el usuario en

su posición dentro del entorno virtual debe corresponder a su posición en el mundo físico, si lo vemos de forma evidente para el usuario debe de existir una relación entre los dos, ya que si no obtenemos la ilusión de un entorno coherente este mismo dejaría de existir para el usuario. Es aquí donde surge el principal problema con la adaptación de un juego de estrategia en tiempo real para un entorno de RA es que el jugador tendrá que manejar una gran fuerza de las unidades militares de tamaño natural, que no se puede hacer efectiva si el usuario se limita a lo que pueden ver y la rapidez con que pueden moverse en el mundo físico. En busca de una solución se introduce el uso de transiciones RA-RV y una nueva técnica que se llama poder, la cual consiste en darle posesión esencialmente al jugador para obtener la posibilidad de moverse dentro de cada una de sus unidades; esto le permite al usuario ver todo lo que es visible con respecto a esa unidad y administrar sus fuerzas con la interfaz habitual a pesar de que están separados de su propio cuerpo. Esta técnica permite el control de la posesión de las unidades con más grandes rangos, hace que la micro gestión de los grupos cuando se encuentran distantes sea posible, e implementa vistas realistas del mundo que coincida con lo que un usuario podría esperar en el mundo físico.[27]

Con el introducir esta nueva técnica de la interacción, como lo es la posesión. Proporcionándonos un medio fácil para la comprensión del punto de vista del jugador, permitiéndole a un jugador ver el mundo a través de los ojos de sus unidades, mientras que les da control sobre el punto de vista de la unidad, de lo contrario tiene el jugador tendría que interactuar con el juego de la forma habitual. La técnica posesión permite al jugador moverse al instante su punto de vista a todos los lugares donde tienen unidades, y aún interactuar con sus fuerzas en la misma forma, lo que facilita la manipulación de grandes grupos de unidades a cualquier distancia como ya lo explicamos anteriormente. Con el desarrollo de esta nueva técnica se han realizado distintas pruebas informales de juegos en los cuales la implementación de la técnica posesión muestra indicadores que el uso de la técnica permite la entrada exacta del jugador en largas distancias sin que se requiera para moverlo en el mundo físico. [27]

Realidad Aumentada: Técnicas de Juegos

Como consecuencia de las dificultades técnicas, tales como el seguimiento fiable, muchas aplicaciones de RA se atascan en la fase de "cómo implementar" en lugar de pasar a la fase de "qué mostrar" viéndose impulsados por la visualización de las necesidades de información en lugar de la tecnología básica. En contraste, la mayoría de los juegos de ordenador de hoy en día se establecen en un entorno 3D muy realista, ya diferencia de muchas aplicaciones de RA, en la cuales las interfaces de juego fueron sometidas a una prueba de usabilidad. Esto genera una situación interesante que los juegos pueden ser perfectos simuladores de aplicaciones de RA, ya que son capaces de mostrar "simulados RA" perfectamente registrados en la parte superior de un entorno de tiempo real. Es por eso

que sobresalen técnicas importantes que pueden colaborar en la implementación de los juegos de RA, las cuales son:

- Los puertos y los controles del juego. Los juegos se ven limitados por el hardware normalmente pertenecen a los usuarios casuales: una pantalla monoscópica estacionaria, el teclado, el ratón y el gamepad. Esta situación se puede comparar con un vídeo para poder ver a través de la pantalla montada la cabeza (HMD) con una cámara angular, pero no con el estrecho campo de vista de un óptico para poder ver a través de HMD. Por otra parte, los juegos comerciales no son compatibles con dispositivos de seguimiento 3D, lo que significa que todos los ejemplos de interacción que se encuentran en los juegos serán "a distancia", por estas razones, las interfaces de juego, probablemente será más relevante para vídeo móvil se puede ver través de las configuraciones de RA que se ocupan de los objetos a una distancia. [28]
- La Selección. La selección de objetos en los juegos se realiza principalmente por "point and click" con el ratón, que se traduce en rayos-picking en un entorno RA. En las aplicaciones de RA con un montón de objetos, el utilizar una banda elástica puede ser una interesante extensión de la selección. Por ejemplo, los juegos de acción en primera persona utilizan una cruz para la orientación y selección. Sin embargo, un pequeño campo de visión y la dinámica de movimiento físico puede hacer que sea más difícil el localizar con precisión un objeto.
- Resaltado y Anotaciones. Uno de los principales propósitos de los sistemas de RA es estar dirigiendo la atención del usuario a la información dependiente del contexto específico, destacando de objetos, personas, u otras partes del medio ambiente por lo tanto es una técnica fundamental. En los juegos, una técnica popular implica que prestan objetos resaltados con mayor brillo, ya que esta técnica sólo requiere una pequeña modificación de la representación en la atenuación de textura, y no altera la visibilidad o el estilo general de la escena visual. [28]
- Modos de Visualización. Las pantallas RA tienen la libertad de alterar completamente la percepción de un usuario del medio ambiente. Por ejemplo, los juegos usan rayos X o visión térmica para revelar información oculta u ocluida. Además de vistas seccionadas, que también son populares para sistemas RA, donde los juegos a menudo usan siluetas con código de color de los objetos ocluidos, que es menos invasiva que la representación del mundo del juego. Los juegos ofrecen una gran variedad de técnicas para probar su eficacia en las interfaces de sistemas RA. Mediante el estudio y el uso de juegos como simuladores de RA, se puede aprovechar este conocimiento para el diseño de aplicaciones de RA más convincentes. [28]

Gracias al avance tecnológico las industrias van creciendo cada día más en una plataforma que lucha por ser pionera en dispositivos móviles, que motivan cada día más a crear un

sistema de realidad aumentada y cuya principal aplicación está pensada para la creación de videojuegos. Por lo tanto el propósito de este proyecto es la realización de un sistema de realidad aumentada para el sistema operativo Android, que pueda ser utilizado para la creación de videojuegos, o aplicaciones similares, el sistema es lo suficientemente independiente para que cualquier usuario pueda diseñar sus propios objetos, permitiendo mediante la introducción de las coordenadas GPS del usuario y de los objetos sean visualizados por la pantalla del dispositivo móvil, cuando el usuario se encuentre a una determinada distancia de los objetos e integrarlos en el sistema y que éste pueda ser utilizado en todas sus funcionalidades ,de la misma manera, el usuario podrá capturar dichos objetos cuando se encuentre a una mínima distancia .En esta evolución de videoconsolas y videojuegos también han tenido su espacio los juegos que utilizan realidad aumentada como el ARQuake, el Pac-Man para realidad aumentada implementado por la universidad de Singapur, donde el usuario podía tomar el rol de un fantasma o del propio Pac-Man, y el laberinto del juego eran las calles de Singapur, para poder jugar era necesario un ordenador portátil, unas gafas, GPS, bluetooth, wifi sensores e infrarrojos .Las videoconsolas no se quedaron atrás y poco a poco se han ido introduciendo en el mundo de la realidad aumentada .Como el nintendo dsi que lanzó a finales de 2010 el juego Ghostwire, en el que se superponen fantasmas sobre la cámara del dispositivo, y el usuario con ayuda de la pantalla táctil y el micrófono, debe resolver puzzles para que estos fantasmas desaparezcan. Por su parte Sony sacó el juego Invizimals para la psp, el usuario, en un entorno real a través de la cámara del dispositivo, debe capturar a unas pequeñas criaturas llamadas Invizimals, para luego Combatir con ellas contra otras controladas por el juego o por otros usuarios con psp. Centrándonos por fin en los videojuegos para dispositivos móviles que utilizan realidad aumentada, no son muy populares y la mayoría de las personas no los conoce lo más probable es porque en la mayoría de los casos hace falta disponer de un potente teléfono móvil, con conexión a internet y un dispositivo GPS, y aunque cada vez es más la gente que va comprando este tipo de dispositivos, por ello se puede esperar que con los años cada vez sean más los videojuegos que se basen en la realidad aumentada y que éstos sean conocidos por gran parte de las personas aficionadas a los videojuegos. [29]

VIII. REFERENCIAS

- [1] V. Reynolds, M. Hausenblas, A. Polleres, M. Hauswirth, and V. Hegde. Exploiting linked open data for mobile augmented reality. In W3CWorkshop: Augmented Reality on theWeb, June 2010.
- [2] Juan Sebastián Duque Álvarez, " Investigación y desarrollo de aplicación en realidad aumentada para la empresa plugar". Practicas Académica, Universidad Catolica de Pereira, UCDP. Mayo 2012
- [3] Christos B. Anagnostopoulos, Athanasios Tsounis, and Stathes Hadjiefthymiades. Context awareness in mobile computing environments. *Wirel. Pers. Commun.*, 42(3):445{464, 2007.
- [4] ZANDER, S., AND SCHANDL, B. Context-driven RDF data replication on mobile devices. *Semantic Web* 1, 1(2011), 1-25.
- [5] Ana M. Bernardos, Jesús Cano, Josué Iglesias and José R. Casar. MOBILE INDOOR AUGMENTED REALITY Exploring Applications in Hospitality Environments. ETSI Telecommunication, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, Spain.2009
- [6] Towards the Augmented Reality in Wearable Personal Assistants. INTERACCIÓN 2008. IX Congreso Internacional de Persona-Ordenador.II Jornadas sobre Realidad Virtual y Entornos Virtuales, JOREVIR'2008. Junio 2008, Albacete, Spain. ISBN: 978-84-691-4028-4 (CD). Xabier Basogain, Mikel Olabe, Aritz Etxebarri, José L. Izkarra, Roberto Garrido and Hugo Álvarez (pdf).
- [7] V. Reynolds, M. Hausenblas, A. Polleres, M. Hauswirth, and V. Hegde. Exploiting linked open data for mobile augmented reality. In W3CWorkshop: Augmented Reality on theWeb, June 2010
- [8] Mobile Augmented Reality, an Advanced Tool for the Construction Sector. Bringing ICT knowledge to work: Proceedings of CIB 24th W78 Conference, pp. 453-460. June 2007, Maribor, Eslovenia.ISBN: 978-961-248-033-2. Izkarra, J.L.; Pérez, J.; Basogain, X.; Borro, D. (pdf)
- [9] Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. ONLINE EDUCA MADRID 2007: 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías. ONLINE EDUCAMADRID2007 Proceedings, pp.24-29. May 2007, Madrid, Spain. ISBN 3-9810562-5-6. X. Basogain, M. Olabe, K. Espinosa , C. Rouèche y, J.C. Olabe (pdf) (presentation)
- [10] Azuma R. A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments* [serial online]. August 1997; 6(4):355. Available from: Academic Search Premier, Ipswich, MA. Accessed November 1, 2012.
- [11] J.P. Rolland, R.L. Holloway and H. Fuchs, "Comparison of optical and video see-through headmounted displays". *Proc. SPIE* Vol. 2351-35, Telemanipulator and Telepresence Technologies, 1994.
- [12] P. Milgram and F. Kishino, "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays," *IEICE Trans. Information Systems*, vol. E77-D, no. 12, 1994, pp. 1321-1329.
- [13] J.P. Rolland and H. Fuchs, "Optical Versus Video Seethrough Head-Mounted Displays in Medical Visualization," *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, vol. 9, no. 3, June 2000, pp. 287-309.
- [14] Ronald Azuma, Yohan Baillot, Reinhold Behringer, Steven Feiner, Simon Julier, Blair MacIntyre, Recent Advances in Augmented Reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, November/December 2001
- [15] A Survey of Augmented Reality Technologies. Applications and Limitations. D.W.F. van Krevelen and R. Poelman
- [16] Azuma, RT 1997, 'A survey of augmented reality', *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6, 4, p. 355, Academic Search Premier, EBSCOhost, viewed 4 October 2012.
- [17] Location based Applications for Mobile Augmented Reality. Gerhard Reitmayr Dieter Schmalstiegc Vienna University of Technology.
- [18] Juan Sebastián Duque Álvarez, " Investigación y desarrollo de aplicación en realidad aumentada para la empresa plugar". Practicas Académica, Universidad Catolica de Pereira, UCDP. Mayo 2012
- [19] Danciu, Marius, Mihaela Gordan, Aurel Vlaicu and Alexandru Antone. 2011. "A Survey of Augmented Reality in Health Care." *Acta Technica Napocensis*52 (1)
- [20] Rolland J, Fuchs H. "Optical Versus Video See-Through Head-Mounted Displays in Medical visualization". *Presence: Teleoperators & Virtual Environments* [serial online]. June 2000; 9(3):287-309. Available from: Academic Search Premier, Ipswich, MA. Accessed May 7, 2013.
- [21] Vogt, Sebastian, Ali Khamene and Frank Sauer. 2006. "Reality Augmentation for Medical Procedures: System Architecture, Single Camera Marker Tracking, and System evaluation." *International Journal of Computer Vision* 70(2):179-190
- [22] Lapeer, R., Chen, M. S., & Villagrana, J. (2004, November). "An augmented reality based simulation of obstetric forceps delivery". In *Mixed and Augmented Reality, 2004. ISMAR 2004. Third IEEE and ACM International Symposium on* (pp. 274-275). IEEE.
- [23] Roncagliolo, P., González, A., Orellana, A., & Massaro, P. Sistema de Realidad Aumentada para Planificación Neuroquirúrgica Basado en Dispositivos Móviles de Uso Masivo.
- [24] Jorge Mario, G. H., Guillermo Alonso, C. P., Byron, P. R., & José León, S. O. (2012, December). SLD203 Realidad Aumentada en el

- Tratamiento de las Enfermedades Mentales y las Adicciones. In *Informática Salud* 2013.
- [25] Martínez Ramos, C. (2009). Telemedicina. Aplicaciones Quirúrgicas. *Cirugía Robótica (II). Situación Actual. Posibilidades Futuras. REDUCA*, 1(1).
 - [26] Thomas, B. H. (2012). A survey of visual, mixed, and augmented reality gaming. *Computer in Entertainment (CIE)*, 10(3), 3.
 - [27] Phillips, K., & Piekarski, W. (2005, June). Possession techniques for interaction in real-time strategy augmented reality games. In *Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology* (p. 2). ACM.
 - [28] Schmalstieg, D. (2005, October). Augmented reality techniques in games. In *Mixed and Augmented Reality, 2005. Proceedings. Fourth IEEE and ACM International Symposium on* (pp. 176-177). IEEE.
 - [29] Fernández Sánchez, N. M. (2012). Sistema de realidad aumentada para aplicaciones Android.