

**UNIVERSIDAD PERUANA UNION**  
**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**MONOGRAFÍA DE REALIDAD AUMENTADA**

**CURSO**

Técnicas de Estudio e Investigación

**Nombre del Alumno**

Cristian Sneyber Ccama Salazar

Daniel Yeber León Sillo

Victor Alexis Ccamercco Mamani

**Nombre del docente**

Ing. Jimmy Darwin Zubieta Ramoz

**Ciclo**

1<sup>er</sup> Ciclo

**Juliaca 2014**

## **DEDICATORIA**

Esta investigación es dedicada primeramente a Dios por darnos la vida y salud en nuestro diario vivir. También dedicamos a nuestros familiares que nos apoyan incondicionalmente procurando que seamos unos profesionales con éxito y principios cristianos. A mi asesor por la ayuda brindada por ser un ejemplo de perseverancia y fortaleza en la puntualidad y eficacia de su enseñanza.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mí la Universidad Peruana Unión, por haberme abierto las puertas, una majestuosa Universidad, de gran sabiduría y siempre con fe a Dios. A nuestro asesor Jimmy Darwin Zubieta Ramoz, por enseñarnos a como ser estudiantes capaces para el desarrollo de actividades de nuestra universidad.

## INDICE

INTRODUCCIÓN .....	7
OBJETIVO GENERAL.....	8
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	8
JUSTIFICACION .....	8
<b>1. REALIDAD AUMENTADA</b> .....	10
<b>1.1. Definición</b> .....	10
<b>1.2. Reseña Histórica</b> .....	11
<b>1.3. Desarrolladores de Realidad Aumentada</b> .....	13
<b>2. Características</b> .....	14
<b>3. Componentes</b> .....	15
<b>3.1. Monitor del Computador</b> .....	15
<b>3.2. Cámara Web</b> .....	15
<b>3.3. Software</b> .....	15
<b>4. Arquitectura</b> .....	16
<b>4.1. Arquitectura basada en Lentes</b> .....	17
<b>4.2. Arquitectura basada en Cascos con Monitores</b> .....	18
<b>4.3. Arquitectura basada en Monitores</b> .....	19
<b>5. FUNCIONAMIENTO</b> .....	20
<b>6. Tareas en Realidad Aumentada</b> .....	21
<b>6.1. Capacitación de escena</b> .....	22
<b>6.2. Técnicas de mezclado en información adicional</b> .....	23
<b>6.3. Visualización en escena</b> .....	24
<b>7. TÉCNICAS DE VISUALIZACIÓN</b> .....	25
<b>7.1. Display en la cabeza</b> .....	25
<b>7.2. Display de mano</b> .....	26
<b>7.3. Display Espacial</b> .....	27
<b>8. LUGARES DONDE SE BASA LA REALIDAD AUMENTADA</b> .....	28
<b>8.1. Realidad Aumentada en la Manufactura y Reparación</b> .....	28

<b>8.2.</b>	<b>Realidad Aumentada en la Televisión .....</b>	<b>29</b>
<b>8.3.</b>	<b>Realidad Aumentada en la Milicia .....</b>	<b>30</b>
<b>8.4.</b>	<b>Realidad Aumentada en los Juegos .....</b>	<b>31</b>
<b>8.6.</b>	<b>Realidad Aumentada en la Medicina .....</b>	<b>33</b>
<b>8.7.</b>	<b>Realidad Aumentada en los procesos de búsqueda.....</b>	<b>34</b>
<b>8.8.</b>	<b>Realidad Aumentada en la Educación .....</b>	<b>35</b>
<b>9.</b>	<b>APLICACIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>10.</b>	<b>FUNCIONALIDAD.....</b>	<b>38</b>
	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>39</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>40</b>

## TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Logo de Realidad Aumentada .....	12
Figura 2. Componentes reales de realidad aumentada .....	15
Figura 3. Lentes 3D- Realidad Aumentada .....	17
Figura 4: Casco o Monitor de Realidad Aumentada .....	18
Figura 5: Monitor de Realidad Aumentada .....	19
Figura 6: Visualización de la escena de realidad aumentada.....	24
Figura 7: Display en la cabeza espacial en realidad aumentada .....	25
Figura 8: Realidad Aumentada aplicado en el Display de Mano.....	26
Figura 9: Realidad Aumentada practicada en la Televisión .....	29
Figura 10. Realidad Aumentada en la Milicia .....	30
Figura 11: Realidad Aumentada en los juegos en red o videojuegos de pc.....	31
Figura 12: El Turismo Aplicado en la Realidad Aumentada.....	32
Figura 13: La Medicina en la Realidad Aumentada.....	33
Figura 14: Diferentes Procesos de Búsqueda así como el GPS en la Realidad Aumentada.....	34
Figura 15: La Educación y Sistema de Enseñanza según la Realidad Aumentada .....	35
Figura 16: Sistema de Enseñanza en la Realidad Aumentada .....	36

## **INTRODUCCIÓN**

En el presente trabajo se realizará un estudio de Realidad Aumentada donde mencionaremos la definición, la reseña histórica, los componentes, la arquitectura, el funcionamiento, las técnicas de visualización, abordaremos las tareas que cumple esta tecnología donde nos facilitará una interacción entre una imagen real y una virtual. La Realidad Aumentada, es muy poco usada por la gente, pero gracias a ella ha surgido un mundo de nuevas posibilidades, en los diferentes campos tales como educativos, la medicina, la televisión, la milicia, y por supuesto los juegos. Este trabajo nos enseñará a dar los primeros pasos en el mundo de la Realidad Aumentada identificando las nuevas áreas de aplicación, describiremos las diferentes formas de su aplicación y su funcionamiento.

## **OBJETIVO GENERAL**

Conocer la realidad aumentada y sus campos de aplicación

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las características, componentes y arquitectura de la Realidad Aumentada
- Mostrar los avances y aplicaciones en las cuales se está realizando la realidad aumentada.
- Mostrar las técnicas de visualización y su aplicación.

## **JUSTIFICACION**

Darles a entender los grandes beneficios que nos pueden enseñar las aplicaciones de la Realidad Aumentada en la actualidad y las ventajas en las grandes áreas que se puede aplicar. Este estudio se realizó con el fin de aportar información útil para la sociedad basada en Realidad Aumentada, dando a conocer los beneficios y ventajas que puede ofrecernos este estudio.

# **MARCO TEORICO**

# 1. REALIDAD AUMENTADA

## 1.1. Definición

La Realidad Aumentada es el término que se usa para definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobreimprime los datos informáticos al mundo real. La Realidad Aumentada de investigación explora la aplicación de imágenes generadas por ordenador en tiempo real a secuencias de vídeo como una forma de ampliar el mundo real. (Wikipedia, 2014)

Realidad Aumentada es aquel sistema consiste en aumentar la percepción que el usuario tiene de la realidad real mediante la implementación de elementos virtuales en la misma. No tiene por qué limitarse a la implementación de elementos virtuales, sino que, incluso, pueden eliminarse objetos que están en la Realidad Real. La Realidad Aumentada se compone de dos elementos: una escena real, en directo (la realidad), e información adicional asociada a esa escena. La mezcla de ambos elementos se realiza a través de algún tipo de ordenador para formar una única imagen que se muestra en una pantalla. (Fumentaty, 2012)

## 1.2. Reseña Histórica

En 1962 crea un simulador de moto llamado Sensorama con imágenes, sonido, vibración y olfato que ofrecía recrear el mundo real en un sistema mecánico. Cuatro años más tarde Iván Sutherland inventa un display de cabeza (HMD) que sugiere una ventana a un mundo virtual, lo que supuso un gran avance de la idea final de la que hoy hablamos. Un avance importante se produce en 1972 cuando Myron Krueger crea Video place, un sistema que permite a los usuarios interactuar con objetos virtuales por primera vez. No es hasta veinte años más tarde, 1992, cuando Steven Feiner, Blair MacIntyre y Doree Seligmann diseñan el primer prototipo importante de un sistema de Realidad Aumentada, KARMA, presentado en la conferencia de la interfaz gráfica.

A partir de este momento el desarrollo de la tecnología crece muy rápidamente ofreciendo en el 2000 RA Quake, el primero juego al aire libre con dispositivos móviles de Realidad Aumentada, lo que ya supuso el empujón final para el mundo comercial y la llegada de inversores que más tarde permitiría en el 2008 la salida al mercado de AR Wikitude Guía, una aplicación Android que permitía al usuario gracias a la cámara enfocar una imagen y obtener información en tiempo real sobre el lugar de interés e identificación de los mismos gracias a la imagen obtenida. No es hasta el 2009 cuando se crea el logo oficial de la Realidad Aumentada con el fin de estandarizar la identificación de la tecnología aplicada en cualquier soporte o medio por parte del público general. (Redondo, 2009).

En el año 2011, Fundación Telefónica publicó el libro. Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo, donde se define la tecnología como la superposición de información virtual sobre espacios físicos en tiempo real a través de dispositivos electrónicos. (Gutierrez, 2009)

Se traduce en la posibilidad de enriquecer la percepción del mundo en la combinación de lo digital y lo físico para convertir los espacios de interacción en una realidad mixta. Johnson, Smith, Willi, Levine y Haywood (2011) plantean en el Informe Horizon que la realidad aumentada podría ser adoptada como una herramienta efectiva a partir de dos a tres años. La empresa Envisioning Technology, especializada en investigación para la proyección de tendencias tecnológicas, publicó una infografía donde se ubica la realidad aumentada como una tecnología de interfaz que estará lista en el año 2016. (Fundación Telefonica, 2011)



**Figura 1. Logo de Realidad Aumentada.**

**Fuente:** Rubén Fernández. Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón.2012

### **1.3. Desarrolladores de Realidad Aumentada**

Estos agentes son los encargados, por un lado, de ofrecer las herramientas adecuadas para, por ejemplo, activar la realidad aumentada (en este sentido estarían las aplicaciones que facilitan el reconocimiento visual o el procesamiento de imágenes, o las basadas en marcadores) ; por otro, de adaptar la información digital almacenada sobre el mundo de manera que pueda usarse por la lente de la realidad aumentada, así como de ofrecer la posibilidad a las personas de interactuar con el mundo desde diferentes dimensiones al mismo tiempo que se permite «contribuir» con datos propios a la construcción de este mundo digital paralelo que complementa la información del mundo real. (Fundación Telefonica, 2011)

Dentro de este grupo hay empresas que ofrecen aplicaciones que se cargan directamente en los dispositivos (ya sean móviles, PC o consolas) y otras que ofrecen aplicaciones que pueden ser ejecutadas directamente desde un navegador web. (Fundación Telefonica, 2011)

## 2. Características

Para que una aplicación pueda ser definida como una aplicación de realidad aumentada deberá cumplir con las siguientes características. Según el autor (MarcadorDePosición1) las características son:

- La capacidad de integrar información virtual dentro de una escena real de un modo realista e intuitivo, y en tiempo real. La aplicación práctica más extendida de la realidad aumentada consiste en la superposición de texto e imágenes sintéticas sobre la imagen real capturada por una cámara
- El máximo provecho de la realidad aumentada se obtiene cuando se pueden asociar de forma muy precisa elementos reales con elementos virtuales, para lo cual es necesario utilizar técnicas como la visión por computador, que permiten realizar seguimiento de objetos en tiempo real.
- Las técnicas utilizadas se basan originalmente en la detección de marcas artificiales prediseñadas colocadas de ante mano sobre los objetos de la escena que queremos identificar.
- La realidad aumentada combina información real y virtual.
- La realidad aumentada es tiempo real
- Es interactiva en tiempo real.

### 3. Componentes

#### 3.1. Monitor del Computador

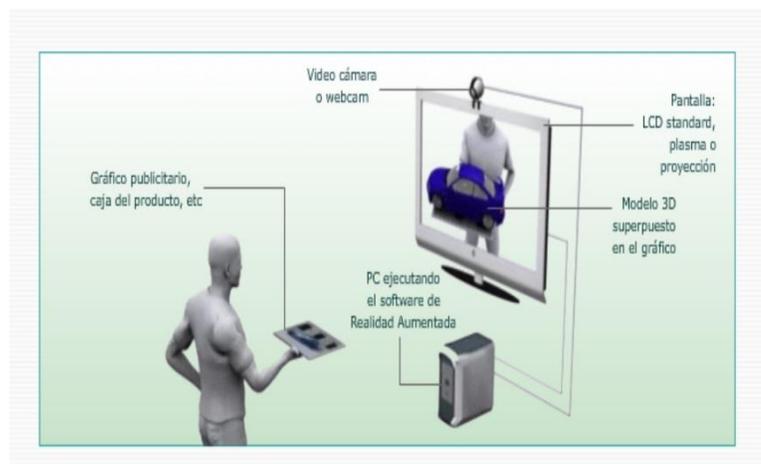
Instrumento donde se verá reflejado la suma de lo real y lo virtual que conforman la realidad aumentada. (Ordoñez, 2010)

#### 3.2. Cámara Web

Dispositivo que toma la información del mundo real y la transmite al software de realidad aumentada (Ordoñez, 2010).

#### 3.3. Software

Programa que toma los datos reales y los transforma en realidad aumentada. (Ordoñez, 2010)



**Figura 2. Componentes reales de Realidad Aumentada**

**Fuente:** <http://jportiz.wordpress.com/peinuevos-territorios/coferencias/realidad-aumentada/>

#### **4. Arquitectura**

Será necesario un dispositivo que capture información sobre la realidad real, de forma que pueda procesarse la información que ésta contiene. Generalmente, dicho dispositivo será un seguidor o algún tipo de marcador. También se usarán cámaras de vídeos en algunas arquitecturas. (Santiago, 2012)

También será necesario un sistema para generar las imágenes virtuales que se quieren implementar con el fin de aumentar la realidad real. Por último, el principal elemento diferenciador de las distintas arquitecturas de sistemas de Realidad Aumentada será la forma de mostrar al usuario esta Realidad Aumentada. Principalmente se usan tres métodos distintos: (Santiago, 2012)

- Lentes reflectantes (sistema óptico)
- Cascos con monitores (sistema de vídeo)
- Monitores (sistema de vídeo)

#### 4.1. Arquitectura basada en Lentes

Con esta arquitectura el usuario percibe la Realidad Aumentada a través de unas lentes reflectantes parcialmente transparentes. La imagen que se quiere ver se refleja en las lentes y, a través de ellas, el usuario puede ver la realidad real sin procesar, dando la impresión de que las imágenes virtuales se superponen a la imagen real. Es un sistema similar a los HUDs militares, por lo que se conoce también como “HUD en la cabeza”. (Santiago, 2012)

Algunos de los primeros sistemas dejaban pasar sólo el 30% de la luz del mundo real. Para mejorar la eficiencia, sobre todo con monitores monocromo, es posible dejar pasar diferentes cantidades de luz en función de la longitud de onda. (Santiago, 2012)



**Figura 3. Lentes 3D- Realidad Aumentada**

**Fuente:** [http://www.rpp.com.pe/2012-02-23-google-prepara-gafas-de-realidad-aumentada-con-conexion-a-internet-noticia\\_454198.html](http://www.rpp.com.pe/2012-02-23-google-prepara-gafas-de-realidad-aumentada-con-conexion-a-internet-noticia_454198.html)

## 4.2. Arquitectura basada en Cascos con Monitores

Con esta arquitectura se tiene una cámara enfocando a la realidad real y se generan las imágenes a mostrar con el generado. Las imágenes generadas tendrán un fondo de un mismo color (por ejemplo el verde) y finalmente se reemplazarán las zonas de ese color por la imagen grabada con la cámara, dando el efecto de que los elementos virtuales se superponen con la realidad real. Si se tiene suficiente información sobre las imágenes del mundo real, se pueden combinar la imagen virtual y real píxel a píxel, permitiendo a los objetos reales cubrir a los virtuales y viceversa. (Santiago, 2012)



**Figura 4: Casco o Monitor de Realidad Aumentada**

**Fuente:**<http://www.poderpda.com/multimedia/sensics-trabaja-en-smartgoggles-realidad-virtual-y-aumentada-con-la-ayuda-de-android/>

### 4.3. Arquitectura basada en Monitores

Esta arquitectura es similar a la anterior pero el monitor no se encuentra implementado en un casco ni se cuenta con una cámara grabando lo que ve el usuario. En este caso, la Realidad Aumentada no funcionaría donde el usuario esté mirando, sino donde esté enfocando la cámara. Es la arquitectura que actualmente podemos ver en muchos sistemas de entretenimientos, como Sony para la PlayStation 3. Opcionalmente, las imágenes pueden mostrarse en 3D, siendo necesario que el usuario lleve puestas unas gafas especiales para poder apreciar el efecto. (Santiago, 2012)



**Figura 5: Monitor de Realidad Aumentada**

**Fuente:** <http://aumentada.blogspot.com/2011/05/que-es-la-realidad-aumentada.html>

## **5. FUNCIONAMIENTO**

Realidad Aumentada está en sus primeras etapas de desarrollo por universidades y compañías de alta tecnología, y se está implementando con éxito en algunos ámbitos, pero se espera que muy pronto tengamos ya productos de mercado masivo a gran escala. La idea básica de la Realidad Aumentada es la superponer gráficos, audio y otros, a un ambiente real en tiempo real. Podría sonar bastante simple, pero no lo es. Aunque hace décadas que las cadenas de televisión vienen haciendo esto, lo hacen con una imagen estática que no se ajusta al movimiento de las cámaras.

La Realidad Aumentada es muy superior a lo que se viene utilizando en televisión, si bien, ediciones iniciales de Realidad Aumentada se muestran actualmente en eventos deportivos televisados, para mostrar información importante en pantalla, como los nombres de los pilotos de carreras, repeticiones de jugadas polémicas o principalmente, para desplegar publicidad. Estos sistemas despliegan gráficos solo desde un punto de vista. La próxima generación de sistemas de realidad aumentada desplegara gráficos para la perspectiva de cada espectador. (Urza, 2006)

## **6. Tareas en Realidad Aumentada**

Para facilitar la comprensión de la tecnología se expondrá un sencillo ejemplo que ilustre lo visto hasta el momento. Imaginemos un monumento emblemático como podría ser la puerta de Alcalá en Madrid, España. Nos gustaría que al pasar al lado de él pudiésemos ver información de cualquier tipo sobre sí mismo como, por ejemplo, un rótulo que indicase que, efectivamente, es la puerta de Alcalá. Siendo más ambiciosos, quizá nos gustaría que apareciese información histórica sobre el monumento. Lamentablemente, a día de hoy es imposible que sobre los objetos físicos pueda aparecer información digital sin ayuda de proyectores 2D o proyectores holográficos. Es más, es posible que a mucha gente no le gustase observar los monumentos cargados de información digital. La solución a este problema la ofrece la realidad aumentada. En la actualidad cualquier persona con un teléfono móvil lo suficientemente avanzado podría capturar la escena con su cámara y visualizar el monumento con la información digital aumentada por la pantalla del teléfono. Incluso es posible que sin una cámara también pudiese ver la realidad mezclada sobre su dispositivo. (Abril, 2010)

Como se ha visto en el ejemplo expuesto, en cualquier sistema de realidad aumentada se requieren dispositivos que identifiquen el escenario real y lo clasifiquen así como que visualicen tanto entorno real como información digital.

Por otro lado, en todo sistema de realidad aumentada son necesarias, al menos, cuatro tareas fundamentales para poder llevar a cabo el proceso de aumento.

## **6.1. Capacitación de escena**

Una de las tareas más importantes en cualquier sistema de realidad aumentada es la de identificar el escenario que se desea aumentar. En el caso de los sistemas que utilicen reconocimiento visual, es indispensable contar con algún mecanismo que permita recoger la escena para que pueda ser posteriormente procesada. En esta sección se analizan los diferentes tipos de dispositivos físicos que permiten captar dicho escenario. A grandes rasgos, de procesamiento decae considerablemente. Además, por norma general, se utilizan menos técnicas de reconocimiento, empleando el menor número de cálculos para localizar el marcador. Una vez detectado, se procede a las tareas necesarias de mezclado y aumento en los sistemas de realidad aumentada. Este proceso se efectúa de forma iterativa mientras la aplicación esté en ejecución. El proceso anteriormente descrito sólo modificará su comportamiento si en algún fotograma en la región de búsqueda no se encontrase el marcador. En esta circunstancia existen diversas posibilidades de actuación:

- Realizar un nuevo escaneo sobre toda la imagen en busca del marcador. Este proceso puede ser efectivo si el marcador ha sido desplazado a una posición alejada de la anterior secuencia o si no se encuentra. (Abril, 2010)
- Buscar de forma recursiva en las regiones vecinas el marcador. Esta solución podría ser óptima si el marcador desplazado se encuentra cerca de la región de búsqueda inicial. (Abril, 2010)

- Utilizar predicción de movimiento. Esta tarea se puede llevar a cabo mediante la variación del movimiento analizando las imágenes o bien mediante el uso de acelerómetros. (Abril, 2010)

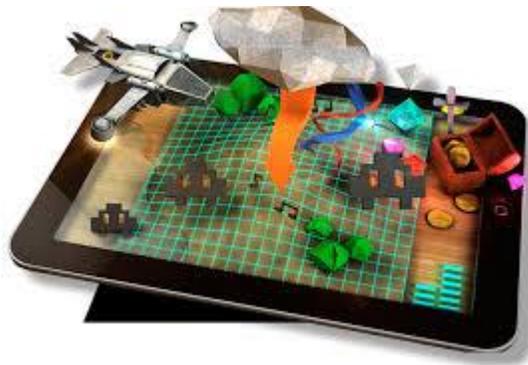
## **6.2. Técnicas de mezclado en información adicional**

Una vez descrito el proceso de identificación de escenarios, el siguiente proceso que tiene lugar en los sistemas de realidad aumentada es de sobreponer la información digital que se quiere ampliar sobre la escena real capturada. Cabe resaltar, que esta información digital puede ser tanto de carácter visual como auditivo o táctil, aunque por lo general, en la mayoría de sistemas de realidad aumentada sólo se ofrecen los de tipo visual. En los sistemas de realidad aumentada, excepto en los sistemas que utilizan hologramas tridimensionales o similares, los dispositivos de visualización son en dos dimensiones, como pueden ser las pantallas de ordenadores, teléfonos móviles, etc. Este suceso puede llevar a pensar que sólo es posible representar información bidimensional y, aunque esto es cierto, es posible simular la sensación de tridimensionalidad en un plano 2D. (Abril, 2010)

Para realizar la conversión de una imagen en 3D al plano bidimensional se suele utilizar la técnica de proyección de perspectiva (o proyección de puntos). Esta técnica consiste en simular la forma en que el ojo humano recibe la información visual por medio de la luz y cómo genera la sensación 3D. Este proceso consiste en la superposición de dos imágenes bidimensionales captadas desde diferentes ángulos, dando la sensación de profundidad inexistente en imágenes 2D. (Abril, 2010)

### 6.3. Visualización en escena

Dentro de los sistemas de realidad aumentada, el último proceso que se lleva a cabo, y quizás uno de los más importantes, es el de visualización de la escena real con la información que se añade a la misma. Sin este proceso, la realidad aumentada no tendría razón de ser. En esta sección se describirán los mecanismos de visualización habituales. Para ello se realizará una clasificación de estos entre sistemas de bajo coste y sistemas de alto coste. (Abril, 2010)



**Figura 6: Visualización de la escena de Realidad Aumentada**

**Fuente:**<http://droidecomunidad.com/portfolio-item/realidad-aumentada-en-droide/>

## 7. TÉCNICAS DE VISUALIZACIÓN

El autor (Jorda, 2006) nos da un concepto de que existen tres técnicas principales para mostrar la realidad aumentada:

### 7.1. Display en la cabeza

Una pantalla instalada en la cabeza (HMD Head-Mounted Display) muestra tanto las imágenes de los lugares del mundo físico y social donde nos encontremos, como objetos virtuales sobre la vista actual del usuario. Los HMD son dispositivos ópticos que permiten al usuario poder ver el mundo físico a través de la lente y superponer información gráfica que se refleja en los ojos del usuario. El HMD debe ser rastreado con un sensor. Este seguimiento permite al sistema informático añadir la información virtual al mundo físico. La principal ventaja de la HMD de Realidad Aumentada es la integración de la información virtual dentro del mundo físico para el usuario. La información gráfica está condicionada a la vista de los usuarios. (Jorda, 2006)



**Figura 7: Display en la cabeza espacial en Realidad Aumentada**

**Fuente:** <http://informatica4bsergioalvaro.blogspot.com/>

## 7.2. Display de mano

El dispositivo manual con realidad aumentada cuenta con un dispositivo informático que incorpora una pantalla pequeña que cabe en la mano de un usuario. Todas las soluciones utilizadas hasta la fecha por los diferentes dispositivos de mano han empleado técnicas de superposición sobre el video con la información gráfica. Inicialmente los dispositivos de mano empleaban sensores de seguimiento tales como brújulas digitales y GPS que añadían marcadores al video. Más tarde el uso de sistemas, como ARToolKit, nos permitía añadir información digital a las secuencias de video en tiempo real. Hoy en día los sistemas de visión como SLAM o PTAM son empleados para el seguimiento. El Display de mano promete ser el primer éxito comercial de las tecnologías de Realidad Aumentada. Sus dos principales ventajas son el carácter portátil de los dispositivos de mano y la posibilidad de ser aplicada en los teléfonos con cámara. (Jesús, 2009)



**Figura 8: Realidad Aumentada aplicado en el Display de Mano**

**Fuente:**<http://magementyestrategia.blogspot.com/search/label/realidad%20aumentada>

### **7.3. Display Espacial**

La Realidad Aumentada espacial (SAR) hace uso de proyectores digitales para mostrar información gráfica sobre los objetos físicos. La diferencia clave es que la pantalla está separada de los usuarios del sistema. Debido a que el Display no está asociado a cada usuario, permite a los grupos de usuarios, utilizarlo a la vez y coordinar el trabajo entre ellos. SAR tiene varias ventajas sobre el tradicional Display colocado en la cabeza y sobre dispositivos de mano. El usuario no está obligado a llevar el equipo encima ni a someterse al desgaste de la pantalla sobre los ojos. (Jesús, 2009)

Esto hace del Display espacial un buen candidato para el trabajo colaborativo, ya que los usuarios pueden verse las caras. El Display espacial no está limitado por la resolución de la pantalla, que sí que afecta a los dispositivos anteriores. Un sistema de proyección permite incorporar más proyectores para ampliar el área de visualización. Los dispositivos portátiles tienen una pequeña ventana al mundo para representar la información virtual, en cambio en un sistema SAR puedes mostrar un mayor número de superficies virtuales a la vez en un entorno interior. Es una herramienta útil para el diseño, ya que permite visualizar una realidad que es tangible de forma pasiva. (Jesús, 2009)

## **8. LUGARES DONDE SE BASA LA REALIDAD AUMENTADA**

### **8.1. Realidad Aumentada en la Manufactura y Reparación**

El ensamblaje, mantenimiento y reparación de maquinaria compleja es un área en la que la Realidad Aumentada puede rendir grandes frutos. Sería mucho más sencillo para un técnico si, en lugar de leer un manual y después proceder a hacer la reparación de determinado aparato, pudiera tener las instrucciones (que incluso podrían ser animadas, interactivas y sensibles a los cambios del entorno) a la vista mientras realiza su trabajo. Es decir, se tendría un asistente que vaya indicando que partes cambiar, quitar o mover, cuando hacerlo y de qué manera mientras está realizando dichas operaciones. (Gutierrez, 2009).

La posibilidad de sobrescribir información digital sobre la realidad puede servir tanto para formar a operarios menos expertos como para reducir los errores en las tareas de mantenimiento o el tiempo de realización de las mismas. De hecho, se puede decir que la primera aplicación de realidad aumentada fue precisamente en este ámbito, en concreto en el proceso de cableado eléctrico de las aeronaves de Boeing. Tal y como se muestra en la figura, un ejemplo de aplicación podría ser el de un operario que repara vehículos, para lo que utiliza una aplicación de realidad aumentada como guía que le indica en todo momento las operaciones que debe realizar. (Fundación Telefonica, 2011).

## 8.2. Realidad Aumentada en la Televisión

Las grandes y costosas escenografías y utilerías podrían ser reemplazadas algún día por esta tecnología de vanguardia, en países como Paraguay donde una escenografía de calidad puede llegar a ser muy costosa muchos programas de bajo presupuesto utilizan “pantallas azules”. En algunos programas de televisión de otros países ya se utiliza un poco de RA pero no se puede ser tan creativo con el movimiento de cámaras, ya que estos deben estar pre programados, y está limitado solo a un cierto número de tomas. Con esta tecnología podríamos también superponer utilería virtual, dando un toque “mágico” y creativo al programa. (Urza, 2006)



**Figura 9: Realidad Aumentada practicada en la Televisión**

**Fuente:**<http://www.panoramaaudiovisual.com/2010/11/29/realidad-aumentada-en-la-noche-electoral-de-tv3/>

### 8.3. Realidad Aumentada en la Milicia

Las actividades y entrenamiento militares siempre han tenido, en mayor o menor grado, algún reto a vencer para la ciencia, podemos mencionar el cálculo de las trayectorias de los proyectiles, entre un sinnúmero de aplicaciones. En cuanto al tema que nos interesa, se puede mencionar que los cascos de los pilotos de aeronaves militares cuentan desde hace varios años con visores reflejantes sobre los cuales se proyectan gráficos con información sobre rutas, objetivos, el estado de la nave y otros. Gracias a un conjunto de sensores, un soldado podría saber dónde se encuentran sus compañeros aún si una o varias paredes obstruyen su visión. (Gutierrez, 2009)



**Figura 10. Realidad Aumentada en la Milicia**

**Fuente:**[http://chsos20101.wikispaces.com/file/view/Quantum\\_3D.gif/123685311/296x226/Quantum\\_3D.gif](http://chsos20101.wikispaces.com/file/view/Quantum_3D.gif/123685311/296x226/Quantum_3D.gif)

#### 8.4. Realidad Aumentada en los Juegos

Hacer una revisión de los juegos que incorporan realidad aumentada es una manera muy buena de describir cómo ha ido evolucionando tanto la tecnología como la aproximación del concepto en sí de realidad aumentada en los últimos años. En el año 2000 algunas universidades comenzaron a ver el potencial que podía tener el uso de la realidad aumentada y para su investigación comenzaron a crear réplicas de juegos para el ordenador o las videoconsolas usando esta tecnología. Un juego clásico muy conocido y replicado de este modo es PacMan, que fue implementado por la National University of Singapore, de manera que el jugador podía ser, bien un fantasma o el propio Pac-Man y el laberinto eran las propias calles de Singapur. Para poder jugar, el usuario tenía que disponer de un ordenador portátil, unas gafas (que permitían ver la realidad y los datos del juego), GPS, Bluetooth, Wifi, infrarrojos y sensores. (Fundación Telefonica, 2011)



**Figura 11: Realidad Aumentada en los juegos en red o videojuegos de pc**

**Fuente:**<http://www.muyinteresante.es/tecnologia/articulo/realidad-aumentada-la-ultima-revolucion-digital>.

## 8.5. Realidad Aumentada en las Guías Turísticas

Sin duda, el ámbito de los viajes y el turismo es muy adecuado para la explotación de la tecnología de realidad aumentada, tanto en el campo de las guías de viaje, como en el de la promoción de lugares. Un ejemplo de aplicación es Wikitude que permite, con su versión «Travel Guide» gracias a una aplicación instalada en un smartphone, detectar qué es lo que se está viendo en cada momento y mostrar la información más relevante sobre el lugar (información histórica, monumentos emblemáticos cercanos, puntos de interés, etc.). Wikitude, utiliza una combinación entre la cámara, la brújula, la conexión a internet y el GPS del teléfono móvil para activar la AR. Con ello, se identifica la posición del usuario y la orientación, después se reciben los datos pertenecientes al objeto enfocado y se muestra en la pantalla sobre la imagen capturada por la cámara. (Fumentaty, 2012)

En el campo de la promoción, iniciativas como Turismo ofrecen aplicaciones desde la web que permiten visualizar elementos de realidad aumentada. Para ver las presentaciones no hace falta instalar ningún programa. (Fumentaty, 2012)



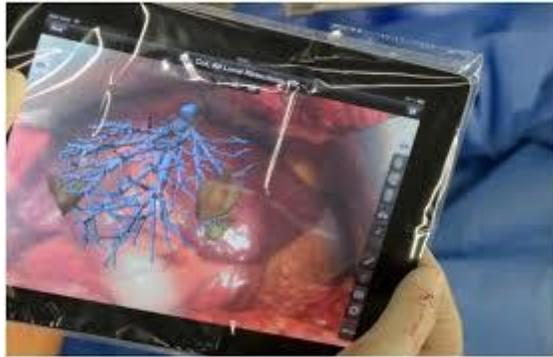
**Figura 12: El Turismo Aplicado en la Realidad Aumentada**

**Fuente:**<http://zoquejo.com/not/11773/presentacion-de-la-aplicacion-lsquo-layar-rsquo-de-realidad-aumentada-la-nueva-guia-turistica-de-segovia>.

## 8.6. Realidad Aumentada en la Medicina

El área de la medicina también es muy susceptible para el uso de realidad aumentada, ya que en muchas de las actividades que se realizan en este ámbito, los profesionales médicos demandan gran cantidad de información de contexto, como complemento a la información visual directa o a la que se suministran cámaras. Así, para un cirujano, puede ser muy importante disponer de tres dimensiones de los órganos y huesos, alrededor de la zona en la que está llevando a cabo una intervención, o también información complementaria como datos del paciente o sobre la operación. (Lara, 2007)

Por tanto, la capacidad de enriquecer la visión de la realidad mediante el uso de información digital puede jugar un papel importante en el área de la medicina, siendo un ejemplo claro de cómo las nuevas tecnologías pueden ser útiles para mejorar los servicios que reciben los ciudadanos. (Jesús, 2009)



**Figura 13: La Medicina en la Realidad Aumentada**

**Fuente:**<http://www.yeeply.com/blog/los-5-sectores-estrella-para-la-realidad-aumentada/>

## 8.7. Realidad Aumentada en los procesos de búsqueda

Una de las categorías más relevantes en Realidad Aumentada es la relacionada con la navegación y las búsquedas. Se trata de aplicaciones que ayudan a encontrar la parada de autobús más cercana o los cajeros automáticos de la zona, las consultas de médicos, así como las cafeterías y restaurantes, etc. (Fundación Telefonica, 2011)

Entre las capas (es decir, la información de diferentes ámbitos) que dispone Layar hay que hacer especial mención a la que permite localizar casas en venta (ver figura), o la de Tweepers around que muestra los Tweets (de twitter) enviados a nuestro alrededor geo posicionados mostrando la imagen del usuario y el texto del tweet abajo. Otra capa de Layar muestra la información de Wikipedia. Según datos de abril de 2010 existen más de 500 capas disponibles aunque el desarrollo de éstas es continuo. (guía turística de la Alhambra). (Fundación Telefonica, 2011)



**Figura 14: Diferentes Procesos de Búsqueda así como el GPS en la Realidad Aumentada**

**Fuente:** <http://www.tecnalia.com/es/ict-european-software-institute/eventos/influencia-de-la-tecnologia-en-el-proceso-de-decision-de-compra-del-turista-del-s-xxi-septiembre.htm>

## 8.8. Realidad Aumentada en la Educación

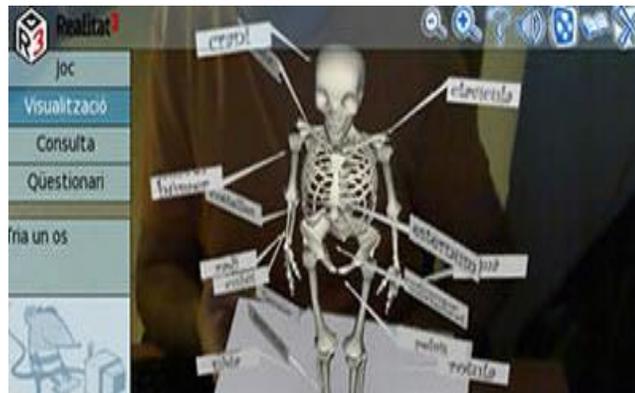
Al igual que muchas otras tecnologías, la realidad aumentada puede ser una herramienta que colabore en mejorar la experiencia de aprendizaje de gran cantidad de personas, desde museos que creen una experiencia prehistórica en la sala donde se exhiben fósiles o libros para niños que muestren escenas tridimensionales en lugar de fotografías y dibujos planos incluso cursos de geometría, cálculo, entre otras, donde se puedan manipular puntos tridimensionales (En el espacio tridimensional) o conversaciones en el salón de clase con personajes “traídos virtualmente” del pasado. (Gutierrez, 2009)



**Figura 15: La Educación y Sistema de Enseñanza según la Realidad Aumentada**

**Fuente:**<http://edukame.com/cuentos-infantiles-que-cobran-vida-con-la-realidad-aumentada>.

Otra aplicación en esta área sería el modelado de objetos. Se trata de ofrecer herramientas para que los estudiantes puedan crear un objeto y «colocarlo» en diferentes lugares y así ver como se vería en diferentes escenarios. Gracias a estas técnicas es posible manipularlos, hacerlos girar, etc. pudiendo así detectar posibles anomalías o problemas a resolver. En este sentido, unos investigadores del Human Interface Technology Laboratory de la Universidad de Canterbury, en Nueva Zelanda, han creado una herramienta que traduce esbozos en objetos 3D y utilizan la realidad aumentada para permitir a los estudiantes explorar las propiedades físicas y las interacciones entre objetos. Se utilizan controles simples, dibujados en un papel, para alterar las propiedades de los objetos esbozados. (Fundación Telefonica, 2011).



**Figura 16: Sistema de Enseñanza en la Realidad Aumentada**

**Fuente:** <http://canaltic.com/blog/?feed=rss2&tag=multimedia>

## 9. APLICACIONES

Según (Jorda, 2006) los dispositivos de Realidad Aumentada son:

- En primer lugar al visitante se le suministra el dispositivo y este selecciona un idioma y una opción de visita.
- La aplicación le indica el recorrido a seguir.
- A medida que se acerca a la fortaleza, el soporte le mostrará el paisaje virtual de la época que éste escoja, pudiendo optar por hacer aproximaciones visuales, adquirir más información sobre la agricultura del momento, etc.
- Durante su recorrido, el visitante puede consultar en todo momento su posición exacta en un mapa de la fortaleza, así como el camino seguido hasta ese punto.
- Al llegar a la puerta principal, el ordenador le ofrece una imagen virtual de la entrada en este lugar, y más concretamente de la reconstrucción perteneciente al periodo deseado.

## **10. FUNCIONALIDAD**

En la actualidad, los servicios de realidad aumentada se configuran generalmente incrustando pequeños fragmentos de información digital en la realidad que observan los usuarios. Esta información suele consistir en etiquetas de texto describiendo un determinado objeto o imágenes. Esto debe considerarse como el principio de una tendencia de mezclar información real y virtual que todavía tiene un largo recorrido por delante. El avance de las tecnologías en las que se apoya la realidad virtual marcará el ritmo, tanto para el enriquecimiento de la información digital como de la mezcla de forma transparente con la información que los sentidos nos muestran, creando experiencias de usuario diferentes a las actuales. (Fundación Telefonica, 2011)

La realidad aumentada se trata de una aproximación desde la realidad, lo que viene a suponer que la información real predomina y la información virtual es complementaria. En el otro extremo la realidad virtual completa consiste en un mundo creado virtualmente como el que propone Second Life, y cuando en este entorno virtual se introducen componentes reales daría lugar al augmented virtuality que es la forma de realidad mixta en que lo virtual se constituye como el elemento fundamental. Por tanto, realidad aumentada y virtualidad aumentada son dos aproximaciones de la mezcla de información real y virtual que muestran puntos de convergencia y que con el tiempo pueden llegar a confundirse. (Fundación Telefonica, 2011)

## CONCLUSIÓN

En conclusion se mostró las grandes aplicaciones y usos en la Realidad Aumentada como en la educación, dando un mejoramiento de laboratorios con materiales interactivos, en el turismo, mejorando la visualización de imágenes, en la milicia, facilitando el ensamble de armas, en la medicina, facilitando las operaciones con una vista compuesta de tres dimensiones.

En conclusión se identificó las características de la Realidad Aumentada que combina una información real y virtual, realiza seguimientos de un objeto en tiempo real.

Finalmente se mostró la visualización de una escena real y virtual, por medio de un Display en la cabeza, y en la mano, empleado técnicas de visualización sobre una imagen gráfica, a través de un lente que refleja en los ojos del usuario.

## BIBLIOGRAFIA

- Abril, D. (2010). *Realidad Aumentada*. Madrid: Leganés.
- Figuroa, A. (2010). Realidad Aumentada. *Realidad Aumentada*, 1.
- Fumentaty. (2012). *Fumentaty(El valor de la realidad aumentada)*. Obtenido de Fumentaty(El valor de la realidad aumentada): [www.aumentaty.com/es/content/conoce-la-realidad-aumentada](http://www.aumentaty.com/es/content/conoce-la-realidad-aumentada)
- Fundación Telefonica. (2011). *Realidad Aumentada un Lente para ver el Mundo*. Madrid: Ariel, S.A.
- Gutierrez, G.(2009). *Realidad aumentada en interfaces hombre-máquina*. Chicago.
- Jesús, C. (2009). *Realidad Aumentada un enfoque práctico*. España: Bubok Publishig S.L.
- Jorda, S. (2006). *Realidad aumentada*. Chile: America Works.
- Lopez G. (2013). Realidad aumentada. *Realidad aumentada*, 1.
- Lara, L. (2007). Realidad Aumentada. *Realidad Aumentada*, 1-9.
- Ordoñez, R. (2010). *Aplicación De La Realidad Aumentad*. Brazil: América .
- Pombo, H. (2010). *Proyecto de Realidad Aunmentada*. Madrid: E-PRINTS.
- Redondo, D. (2009). Realidad Aumentada. *Realidad Aumentada*, 1-8.
- Santiago, R. (2012). *Realidad Aumentada*. Chicago: Layar Protect.
- Urraza, J. (2006). *La Realidad Aumentada*. Madrid: Alian Loup.
- Valdivieso, H. (2012). *Realidad Aumentada en la comunicación del siglo XXI*. Caracas.
- Weebly. (Marzo de 2008). *Weebly(Realidad Aumentada)*. Obtenido de Weebly(Realidad Aumentada): [www.wavancesdelcelular/](http://www.wavancesdelcelular/)
- Wikipedia. (2014). Realidad aumentada. *Realidad aumentada*, 1-5.