

# Realidad Virtual, Aumentada y Mixta, una visión general y programas de actualidad de la Universidad Central de la Florida

Brian Goldiez

## Notas del autor

Brian Goldiez, Ph. D.

bgoldiez@ist.ucf.edu

Universidad Central de la Florida

Para citar este artículo:

Goldiez, B. (2013) Realidad Virtual, Aumentada y Mixta, una visión general y programas de la actualidad de la Universidad Central de la Florida. *Espacio I+D Innovación más Desarrollo*, 2 (2), 7-15. doi: 10.31644/IMASD.2.2013.a01

## Introducción

Fundamentalmente, la realidad virtual consiste en un ambiente artificial creado enteramente por computadora. La realidad aumentada añade a una escena del mundo real información generada tecnológicamente. La realidad mixta, usa algunos apoyos artificiales para enriquecer un ambiente de realidad virtual o aumentada. En todos los casos, el ambiente que se genera por la computadora es registrado espacialmente para un usuario y responde a sus acciones en tiempo real. Por ejemplo, si el usuario gira la cabeza, el sistema responde con un cambio apropiado en la escena.

La realidad aumentada puede ser dividida en tres clases: aumento de lo que no es parte del mundo real (por ejemplo: proyectar un objeto por arriba de la cabeza); el aumento fusionado con el mundo real (por ejemplo: incluir o eliminar contenido que no es distinguible por el usuario, como la inclusión de muebles en una habitación real), y el aumento de la vida real (por ejemplo: utilizando gafas de visión nocturna). La Tabla 1 proporciona una vista gráfica continua sobre las divisiones de la realidad aumentada.



Figura 1.

Los campos de realidad mixta y aumentada están avanzando progresivamente en el movimiento de industrias establecidas, como la publicidad, la visualización de productos, el entrenamiento militar y la medicina. Además, existe una comunidad de investigación activa que desarrolla nuevas tecnologías y entiende su impacto sobre el usuario. Las siguientes imágenes tomadas de Wikipedia son algunos ejemplos de la implementación de realidad aumentada.

Conferencia dictada el 7 de Noviembre del 2012 en el marco del "1er. Congreso Internacional de Innovación Tecnológica", realizado por la Universidad Autónoma de Chiapas.

Milgram, Takemura, Utsumi & Kishino, 1994

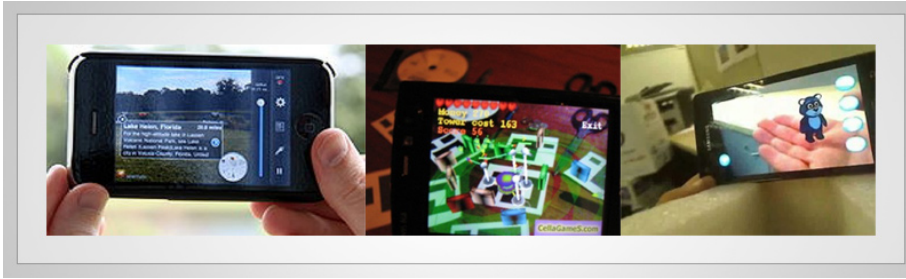


Figura 2.

En este documento se ofrece una breve descripción de los esfuerzos de investigación del Instituto de simulación y entrenamiento (IST) de la Universidad Central de la Florida (UCF) y se mencionan algunos cambios tecnológicos muy importantes que se han realizado, incluso implementado.

IST es la Unidad de Investigación multidisciplinaria de la UCF, orientada al avance de la tecnología y el uso del modelado y simulación centrado en el humano ([www.ist.ucf.edu](http://www.ist.ucf.edu)).

#### Descripción de la selección de Programas de Investigación

La investigación que el Instituto lleva a cabo, sobre realidad aumentada y mixta, es generalmente soportada por uno o más de estos tres tópicos:

1. Tecnología subyacente
2. Desarrollo de sistema de prototipo
3. Uso humano

## Avatar virtual-físico

El desafío en muchos sistemas de realidad aumentada y mixta es lograr hacerlos creíbles para quienes los utilizan. Esto es particularmente importante cuando la parte virtual intenta representar a una persona que interactuará con otras. El Dr. Greg Welch, del IST, crea personas físico-virtuales con el soporte de la Oficina Americana de Investigación Naval y la Fundación Nacional de Ciencias en USA. Estas personas físico-virtuales son avatares que están “habitados” por individuos. Este programa busca incorporar semejanzas de una persona en un avatar y éste puede tener interacción o relación con otros avatares. La persona incorporada es una imagen de una plantilla facial 3D; su cuerpo es capaz de moverse y actuar con cámaras y al mismo

tiempo puede trabajar con 2 canales de audio. Una representación de esta corriente se demuestra en la Ilustración 1.

Actualmente esta investigación representa importantes avances tecnológicos, como los siguientes:

- Mostrar la generación de imágenes generadas por computadora en una superficie no plana.
- La variación en las sombras por la iluminación, pueden generar cuentas algorítmicas que ayuden a mejorar el realismo.
- Generar un algoritmo de control que permita al avatar realizar un verdadero movimiento, seguir otros movimientos (en la actualidad el uso de una silla de ruedas motorizada), pueda seguir una voz y tener una imagen facial.
- Aumentar el realismo en algunos rasgos faciales específicos incluyendo sus cambios dinámicos durante la interacción.
- 



Figura 3.

## Incorporado al aprendizaje

La Ilustración 2 muestra la investigación liderada por los doctores Robb Lindgren, Arjun Jagendran y Remo Pillat.

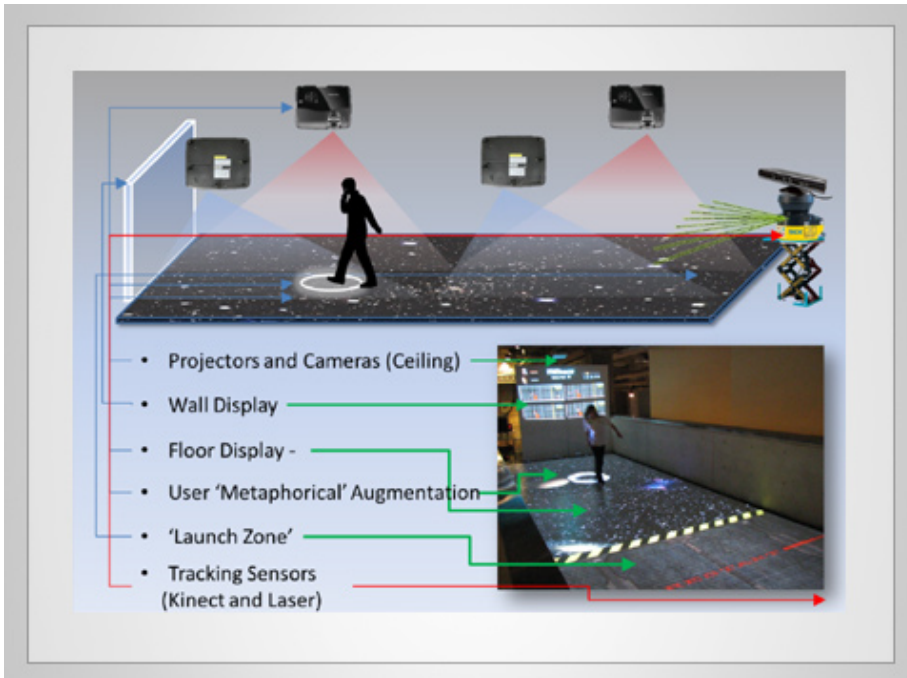


Figura 4.

Este proyecto denominado MEteor (Meteorito) procura brindar un entorno donde la persona pueda atravesar el espacio y explorar varias constelaciones físicamente. La persona es monitoreada por un sistema especial de cámaras y por lo tanto no emplea un equipo de rastreo especializado que pueda dañarse. El sistema usa una combinación de Microsoft Kinect y un sistema láser de rastreo. Algunos desafíos importantes se presentan en la iluminación, ya que se puede minimizar la proyección del participante. La Fundación Nacional de Ciencias de USA apoya este trabajo de investigación.

## Uso humano

Como he mencionado anteriormente en este documento, los sistemas de realidad aumentada existen hoy en día, pero hay pocos estudiantes que pueden identificar su utilidad en aplicaciones específicas. Los doctores Eduardo Salas y Shirley Sonesh dirigen en su proyecto de investigación a un estudiante que interpreta el funcionamiento de un corazón humano usando software de realidad aumentada disponible comercialmente. La versión económica del software utilizado provee un fácil acercamiento para la visualización de estructuras anatómicas, que pueden ser manipuladas por el estudiante con o sin etiquetas textuales. El esfuerzo de investigación implica la evaluación de las diferentes representaciones del corazón, lo que provee una mejora en

el entrenamiento del estudiante médico cuando su empleo es comparado con un modelo realizado en fibra de vidrio. Como se indica, se están preparando estudiantes de medicina en la UCF, como población objeto para evaluar la formación de estudiantes empleando estas tecnologías. En trabajos futuros se utilizará la realidad aumentada en situaciones que involucren tratar directamente a pacientes, por ejemplo, para eliminar la fobia que una persona tiene a las arañas.

## Desafíos de la investigación

Si bien los avances que se están realizando en realidad virtual, aumentada y mixta son muy interesantes, queda mucho por hacer. Algunos de los retos más importantes incluyen:

- Movimientos en espacios abiertos
- Empaquetado
- Obturación (velocidad con que se captura la imagen)
- La presentación
- Publicación del sistemas
- Control de Presencia

La movilidad es un aspecto importante, pero acomodar el movimiento requiere de muchos avances tecnológicos. Muchos de los temas relacionados arriba y explicados a continuación son incluyentes, aún así, es pertinente señalar que diversos aspectos únicos, son rastreados con precisión a través de un espacio abierto y se ajustan en una amplia esfera conforme al brillo, sombras, efectos y radios en contraste con el ambiente natural.

El empaquetado en los sistemas de realidad virtual, aumentada o mixta, presenta diversos retos tecnológicos. Cabe señalar también que los ambientes de inmersión, con todo detalle, requieren un espacio especial para almacenar una gran cantidad de equipo y sensores electrónicos. Este sistema es difícil de mover y conectar estratégicamente; conectar al individuo con el equipo electrónico puede ser un reto. Asimismo, la vestimenta del equipo es típicamente abultada y pesada.

La obturación determina si el individuo se encuentra localizado en un primer plano o en el fondo. Estos cálculos son difíciles porque estos tienen que ser interpretados en tiempo real. Con frecuencia, se tiene que considerar a veces la visión bi-ocular del usuario, ésta debe ser muy precisa porque el ojo puede ser muy sensible a fallas en la escena. Cuando los movimientos del usuario son considerados obtu-

ración, se califican como un gran reto.

La Presentación de uno de estos proyectos muestra desafíos técnicos desde diversas perspectivas. Hay 2 mundos en el área de la pantalla, delimitados por la visión óptica y por el video. Para la vista óptica se pueden utilizar pequeños proyectores y la mitad de un espejo plateado que proyectará un pequeño momento la imagen, permitiendo que el usuario observe por el espejo y vea la escena completa de manera natural.

Estas Presentaciones pueden tener complicaciones ópticas, por lo que tiene que registrarse geoméricamente de cerca la captura apropiada del escenario que se presenta en el mundo real. Este sistema de aseguramiento de la Presentación otorga muchos beneficios, porque si el sistema de proyección falla, el usuario puede aun ver el escenario natural. La otra modalidad de Presentación es en video, de esta manera el usuario puede ver las imágenes reales y virtuales que están fusionadas electrónicamente y son proyectadas a una fuente externa. Mientras el aseguramiento puede ser un problema en entornos abiertos, este enfoque tiene más ventajas para la fusión de imágenes de modo digital, lo que proporciona más flexibilidad que un enfoque óptico, sobre todo porque el escenario es sólo visible a través del sistema de proyección. Combinar el video, permite el control en un radio de luminosidad, ajuste de color, y aleación de imágenes digitales.

Las descripciones anteriores, aunque limitadas en alcance y profundidad, demuestran que hay muchas ventajas y desventajas que deben tenerse en cuenta al diseñar sistemas de realidad virtual, aumentada y mixta. La mayoría de los enfoques actuales son diseños personalizados que ofrecen una penetración de mercado limitada debido a la dificultad en su producción, mantenimiento y costo.

El reto último en la investigación es el control sobre la Presencia (la inclusión o sensación de sentir que estás en algún lugar diferente al entorno real). Si se desea un entorno completamente inmersivo, el diseñador debe considerar el grado de detalle que requiere el usuario para creer que el medio ambiente, es real y no virtual.

Por ejemplo, retomando el tema del miedo a las arañas, un terapeuta podrá controlar un ambiente mediado por computadora, si el usuario está buscando vencer una fobia. Al respecto, la milicia de los Estados Unidos patrocina una investigación con relación al tratamiento del desorden del estrés postraumático, con base en la Presencia.

La ciencia detrás de Presencia es difícil debido a la variación de parámetros entre los usuarios y el control de la escena en tiempo real. Obras clásicas como la de Heeter (1992) pueden proporcionar una buena explicación de la Presencia y las diversas formas que esta toma.

## Conclusión

Los sistemas de realidad virtual, aumentada y mixta parecen estar moviéndose en muchos ambientes de aplicación. La investigación que apoya su crecimiento se produce en universidades y empresas que pueden comercializar esta tecnología y aplicarla en campos específicos. En este documento se han presentado algunos ejemplos de las investigaciones realizadas en la Universidad Central de la Florida para dar al lector una idea del empleo de la tecnología desarrollada y sus distintas aplicaciones. Este ecosistema de investigación está ganando impulso para la producción de esta tecnología y continuará avanzando en el futuro.



## Bibliografía

Barfield, W., & Caudell, T. (2001). *Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality*. Lawrence Erlbaum Associates.

Heeter, C. (1992). *Being There: The Subjective Experience of Presence*. Presence: Teleoperators & Virtual Environments.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). *Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum*. Proceedings of SPIE, Telemanipulator and Telepresence Technologies.