

---

## CAPÍTULO 1

---

### Introducción

Debido a la creciente disponibilidad de las plataformas móviles y el gran poder de procesamiento con el que cuentan, el número de aplicaciones móviles ha crecido de manera significativa en los últimos años. Dichas plataformas cuentan con sistemas de adquisición de audio, video y una variedad de sensores como por ejemplo acelerómetro y giroscopio, lo que las transforma en sistemas ideales para desarrollar aplicaciones de procesamiento multimedia.

Por otro lado, desde hace algunos años varios museos de distintas partes del mundo han comenzado a considerar este tipo de dispositivos, y otras tantas tecnologías, como una alternativa muy interesante para brindar un valor agregado al usuario. Proyecciones de imágenes y videos, recorridos interactivos y aplicaciones de *realidad aumentada* son tan sólo algunos de los ejemplos. Sin embargo, esta es un área muy reciente y en la que todavía queda un camino muy largo por recorrer.

El presente proyecto busca desarrollar sobre ciertos dispositivos móviles en particular, un recorrido interactivo para un museo, con realidad aumentada. Se espera de esta manera, contribuir al desarrollo de herramientas que fomenten contenidos educativos y artísticos, generando así un marco para poner la tecnología al servicio de la cultura y la sociedad. Así entonces, se estableció contacto con dos museos de Montevideo, el “Museo Nacional de Artes Visuales” (MNAV) y el “Museo de Arte Precolombino e Indígena” (MAPI). Se espera basar el prototipo final de la aplicación en obras, piezas arqueológicas o mapas informativos, pertenecientes a estos dos museos.

Probablemente, la realidad aumentada sea el mayor atractivo del proyecto por ser un área que se encuentra en pleno desarrollo y que todo el tiempo recibe ideas innovadoras y muy interesantes, lo que la hace por demás apasionante. Vale la pena entonces dar una definición para la misma:

*La realidad aumentada (AR del inglés Augmented Reality) es un término que denota la visión de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales generados por computadora, para la creación de una realidad mixta en tiempo real.*

Cuando se genera una imagen por medio de realidad aumentada, conviven en ella elementos reales con elementos virtuales. Es básicamente un juego de percepciones. En la Figura 1.1 se muestra un ejemplo de realidad aumentada desarrollado durante este proyecto. Se puede ver en ella, un cubo virtual sobre la esquina superior izquierda de “Hombre de Vitruvio” de Leonardo da Vinci, de manera coherente con la posición del dispositivo respecto de la obra. Si en esta figura tan sólo se viera a través del dispositivo, cualquiera podría pensar que el cubo es real y que efectivamente forma parte de la escena. Eso es lo que busca la realidad aumentada.

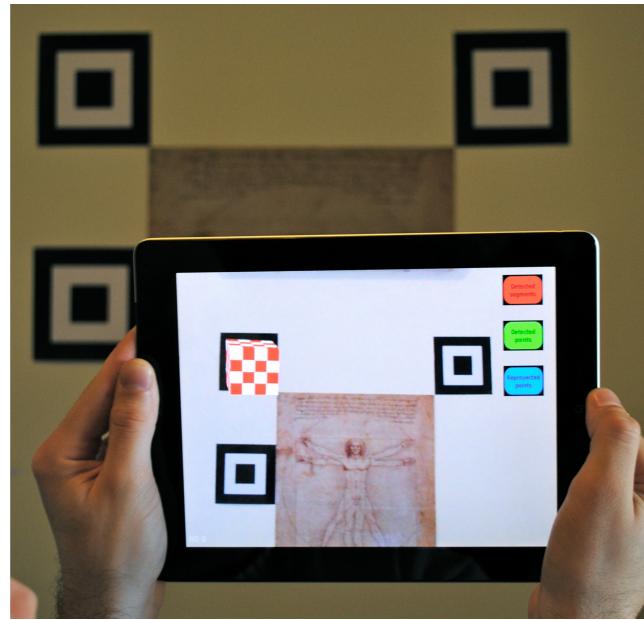


Figura 1.1: Ejemplo de realidad aumentada. Se ubica un cubo virtual en la esquina superior izquierda de una réplica de la obra “Hombre de Vitruvio” de Leonardo da Vinci.

Para entender cómo se genera la realidad aumentada, primero hay que entender el llamado “problema directo”; esto es, cómo se proyecta una escena del mundo real en una cámara. En la Figura 1.2 se ve cuál es el proceso de captura de una imagen. Se comienza por el objeto que se quiere capturar (1), luego se ubica la cámara de manera de obtener la imagen deseada (2), finalmente se captura la imagen (3).

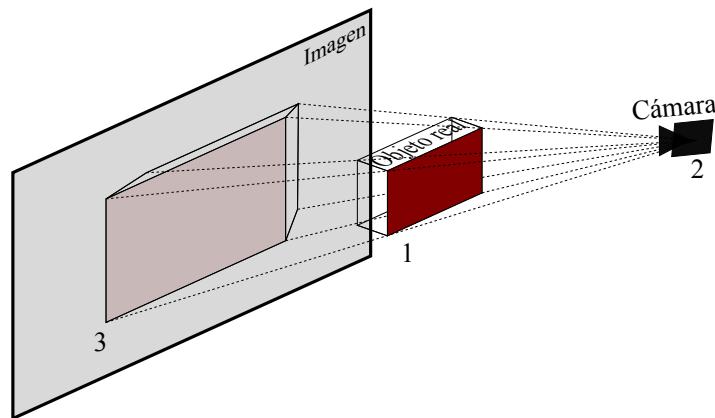


Figura 1.2: Problema directo: con la cámara ubicada en frente a un objeto, se obtiene una imagen del mismo.

Luego, la realidad aumentada requiere de la resolución del “problema inverso”, esto es, dado un objeto y una imagen del mismo, encontrar la posición exacta en la que estaba la cámara, respecto de un eje de coordenadas determinado, cuando se capturó esa imagen. En la Figura 1.3 se puede ver gráficamente este problema. Para un cierto objeto, se quiere encontrar la posición de la cámara en

el mundo (pose de la cámara) que proyecte sobre el plano imagen el rectángulo verde del medio, formado así la fotografía en cuestión. La pose que resuelve este problema es  $P_2$ .

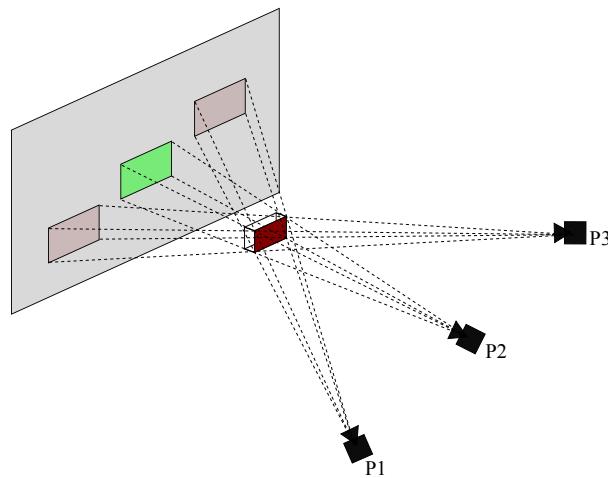


Figura 1.3: Problema inverso: calcular la posición exacta de la cámara, respecto de cierto sistema de coordenadas, dados un objeto y una imagen. En verde se ve la proyección del objeto que efectivamente forma la imagen.

Una vez conocida la pose de la cámara, se procede a introducir un objeto virtual en la escena; en este caso un hombre 3D muy simple. Ver Figura 1.4. Se obtiene así una fusión entre el mundo real y el virtual. Un caso particular de lo anterior es introducir objetos virtuales 2D. Por ejemplo, es posible proyectar un video sobre el plano imagen, también de manera consistente con la pose de la cámara.

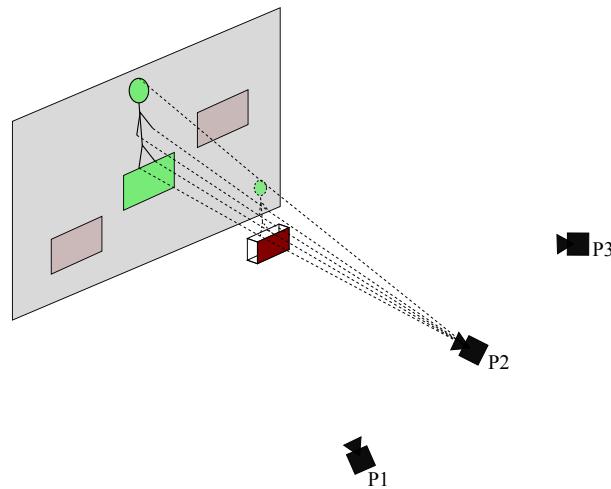


Figura 1.4: En líneas punteadas se ve el modelo a proyectar, en la imagen se tiene la composición de las proyecciones del objeto real y virtual.

A lo largo de la presente documentación se dará al lector un panorama de lo que fue el proyecto en su conjunto, haciendo hincapié en el estudio y la implementación de la realidad aumentada. Se espera que este proyecto sirva como iniciativa para futuros trabajos vinculados a esta rama de la ingeniería.