



---

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR.  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN.  
TÓPICOS ESPECIALES EN REALIDAD AUMENTADA.

**PROYECTO CON VUFORIA:**  
**“PIN PON DICE”**

Por:

Erick Silva 11-10969

Anthony El Kareh 12-11075

Eliot Díaz 12-10694

Sartenejas, marzo de 2017.

## **INTRODUCCIÓN**

El proyecto se titula “Pin Pon dice” y es una adaptación con Realidad Aumentada (AR) del popular juego electrónico de memoria “Simon” creado en 1978. En su versión original, “Simon” tiene forma de disco y en una de sus caras se encuentran cuatro cuadrantes, cada uno con un color: verde, rojo, azul y amarillo. El juego de forma aleatoria va iluminando los cuadrantes de colores, y a la vez que se ilumina cada cuadrante emite un sonido propio. Después de esperar, el usuario debe ir introduciendo la secuencia mostrada en el orden correcto, ayudándose de su memoria visual y sonora. Si lo consigue, “Simon” responderá con una secuencia más larga, y así sucesivamente. Si falla, el usuario debe volver a empezar.

“Pin Pon dice” aumenta el tablero electrónico a partir del reconocimiento de una marca y simula el comportamiento de los cuadrantes del mismo mediante el uso de botones virtuales. De forma análoga al juego original, luego de observar la secuencia dada, el usuario debe reproducirla tocando los botones y de hacerlo correctamente obtiene un punto. Si el usuario introduce una secuencia incorrecta, se suma un fallo (de hasta tres posibles) y tiene la oportunidad de intentarlo nuevamente. Al final del juego, el usuario tendrá tantos puntos como secuencias correctas haya logrado introducir.

## **DISEÑO**

El modelo tridimensional del juego original de “Simon” que se utiliza en “Pin Pon dice” se descargó del repositorio de modelos <https://www.turbosquid.com>. Una vez descargado, se realizaron pequeños cambios en el modelo, para adaptarlo a las necesidades de la aplicación desarrollada.

Durante esta fase se decidió hacer uso de imágenes para aumentar la escena virtual construida (el disco con los cuadrantes de colores), principalmente por la facilidad de entrenamiento provista por el “Target Manager” de Vuforia, facilidad que no poseen otras tecnologías soportadas por la herramienta de AR como Smart Terrain, para la cual es necesario hacer un escaneo de los objetos virtuales tridimensionales a aumentar con un mayor grado de detalle. Además, no existe límites para el entrenamiento y la detección de imágenes con Vuforia para el desarrollo gratis, mientras que otras opciones como las VuMarks plantean restricciones en el número de marcas que se pueden utilizar de forma gratuita.

Como uno de los objetivos iniciales planteados por el equipo era hacer uso de alguna funcionalidad propia de Vuforia, también se decidió diseñar e implementar botones virtuales (“Virtual Buttons”) para simular la funcionalidad de los cuadrantes de colores del disco. De esta forma, se evitó buscar y entrenar más imágenes de las requeridas, en este caso, una sola imagen para aumentar el modelo del disco.

## **DESARROLLO**

Para el desarrollo del proyecto se utilizó el motor de juegos Unity (versión 5.5.0) para el modelado y la animación de los objetos virtuales y el paquete de desarrollo para Unity de Vuforia (versión 6.2.10) para el reconocimiento y rastreo de las marcas.

Entre las funcionalidades más importantes utilizadas se encuentran los métodos `OnButtonPressed` y `OnButtonReleased` propios del SDK de Vuforia para el manejo del comportamiento de los botones virtuales. En `OnButtonPressed` se modelan y desarrollan los comportamientos que se desean ejecutar cuando un botón (específicamente aquel al cual se encuentra adjunto el script) es presionado en la escena aumentada. De forma contraria, en `OnButtonReleased` se desarrollan las instrucciones a ejecutar cuando se suelta un botón. Para evitar el solapamiento de las acciones por la activación y desactivación involuntaria de los botones virtuales por parte del usuario, se realizó un manejo a nivel lógico mediante variables booleanas y tiempos de espera acotados.

Se utilizaron también corrutinas (`IEnumerator` en Unity) para el manejo independiente de los cuadrantes de colores del disco (botones virtuales) en cuanto a animación (subir y bajar los cuadrantes) y encendido de luces de colores.

## **DIFICULTADES**

La primera dificultad en el desarrollo de la aplicación “Pin Pon dice” fue encontrar la imagen a utilizar como marca, puesto que debía contener buenas características (“features”) para mejorar la detección y el seguimiento de la misma. En este sentido, la documentación de Vuforia es bastante útil, pues explica qué características son deseables para que una imagen sea catalogada como una buena marca. Aunado a eso, el entrenamiento mediante el “Target Manager” (que califica las imágenes de acuerdo a la cantidad de características que posee) permitió solventar el problema.

Otra dificultad, no menos importante, consistió en el diseño, tamaño y ubicación de los botones virtuales. Colocar botones muy grandes, trae como consecuencia que el usuario pueda activar sin desearlo más de un botón a la vez; mientras que colocar botones muy pequeños (un tamaño menor al 10% de la imagen) ocasiona que funcionen de forma indeterminada o impredecible. Por su parte, la ubicación de los botones dentro de la imagen, específicamente sobre qué cantidad de características se ubican, influye en la detección y activación de los mismos. Al igual que con la dificultad anterior, la documentación de Vuforia fue útil para solucionarla.

## **JUSTIFICACIÓN**

La preocupación actual por la prevención de enfermedades mentales, ha conducido a extensas investigaciones que concluyen que los juegos de memoria, si se juegan en forma regular, ayudan a ejercitar el cerebro en forma saludable, mejoran la concentración y potencian las

habilidades cognitivas. Además, aumentan la funcionalidad del cerebro, entrena la memoria visual y aumenta la memoria a corto plazo.

“Pin Pon dice” es una aplicación que de forma divertida implementa uno de los juegos de memoria más populares de todas las épocas y representa la oportunidad para seguir desarrollando mediante Realidad Aumentada aplicaciones con fines saludables.