**Informe de Avance Proyecto**

**APT - Fase 2**

**Nombre:** Sebastián Tapia  
**Proyecto:** ChemLab-AR  
**Asignatura:** Capstone  
**Semana:** 7  
**Evaluación:** Informe de Avance Proyecto

**APT - Fase 2**

**1. Contexto del Proyecto**

ChemLab-AR es una aplicación educativa desarrollada en Unity (versión 2023.2.20f1) utilizando Vuforia Engine para integrar realidad aumentada. Su objetivo es enseñar química de manera interactiva a estudiantes de básica, media y universitaria, superando la falta de laboratorios físicos bien equipados.

Mi función específica en este proyecto fue desarrollar la funcionalidad de reconocimiento de elementos químicos mediante códigos QR, logrando que, al escanear diferentes átomos, estos se unan visualmente para formar compuestos. Un ejemplo clave es la creación de agua (H₂O) a partir de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

**2. Descripción de la Funcionalidad Implementada**

Mi responsabilidad fue diseñar la mecánica que permitiera a los usuarios escanear dos o tres códigos QR que representan átomos y, al detectarse todos, mostraran un modelo tridimensional del compuesto final en realidad aumentada. Esta funcionalidad fue fundamental para crear un efecto inmersivo y educativo en la aplicación.

**2.1. Proceso de Desarrollo**

1. **Elección y Preparación de Assets:**
   * Seleccioné cuidadosamente modelos tridimensionales de los átomos de hidrógeno y oxígeno, priorizando tanto la precisión como la estética visual.
   * Encontrar assets adecuados fue un reto, ya que muchos de los modelos gratuitos o de bajo costo no cumplían con los estándares visuales que necesitábamos.
   * Realicé ajustes manuales a los modelos en Unity, modificando texturas y materiales para mejorar su presentación y asegurar que fueran lo suficientemente atractivos e intuitivos para los estudiantes.
2. **Configuración del Proyecto con Vuforia:**
   * Usé Vuforia Engine para el reconocimiento de los QR, lo que implicó:
     + Configurar las bases de datos de imágenes con los patrones QR de cada átomo.
     + Asegurarme de que el escaneo fuera preciso y fluido en diferentes condiciones de luz y ángulos.
     + Ajustar el tiempo de respuesta del escaneo para evitar frustraciones en el uso educativo.
3. **Lógica de Formación de Compuestos:**
   * Programé la lógica en C# para que, al detectar tres códigos QR (2 de hidrógeno y 1 de oxígeno), se mostrara automáticamente un modelo tridimensional del agua (H₂O).
   * Diseñé una animación de ensamblaje, en la cual los átomos se acercan entre sí de forma gradual hasta formar el compuesto completo, reforzando visualmente la idea de la unión molecular.
   * Implementé una condición alternativa en la que, si solo se escanean dos átomos (por ejemplo, hidrógeno y oxígeno), el sistema indique que falta un
   * componente para formar agua, orientando al usuario en el proceso.

**3. Dificultades Encontradas**

1. **Problemas con los Assets:**  
   Encontrar modelos tridimensionales de calidad fue un desafío. Algunos no se alineaban correctamente en la escena de Unity o tenían errores en las texturas. Tuve que realizar ajustes manuales en las propiedades de los materiales, como opacidad y reflejos, para lograr un acabado estético adecuado.
2. **Precisión del Escaneo QR:**  
   Vuforia presentaba algunos problemas al detectar los códigos QR bajo diferentes condiciones de luz o cuando el ángulo no era el ideal. Solucioné esto calibrando los parámetros de Vuforia y limitando los tamaños permitidos para los QR, garantizando una mayor precisión.
3. **Integración entre Animación y Lógica:**  
   Una de las partes más complejas fue sincronizar la animación del ensamblaje con la detección de los QR. Esto requirió depurar varias veces el código en C# para que la animación se disparara correctamente al completar la lectura de los códigos. Este proceso me llevó más tiempo del esperado, ya que había que probarlo con múltiples combinaciones de escaneo.

**4. Aporte al Proyecto**

* **Mejoras Estéticas:**  
  El trabajo con los assets permitió entregar modelos atractivos y funcionales, lo que mejora la experiencia educativa e incrementa el interés de los estudiantes.
* **Interacción Educativa Fluida:**  
  La implementación de mensajes interactivos, como la notificación de componentes faltantes, mejora la comprensión del proceso de formación de compuestos en los estudiantes.
* **Optimización del Escaneo:**  
  El ajuste de los parámetros de Vuforia garantiza que el reconocimiento de QR funcione en diversas condiciones, lo que asegura que la aplicación se pueda usar en distintos entornos educativos.

**5. Conclusiones y Reflexiones**

Este proyecto me permitió desarrollar habilidades avanzadas en Unity y Vuforia, especialmente en la integración de QR y la creación de animaciones sincronizadas. El trabajo con los assets fue más desafiante de lo previsto, pero el esfuerzo invertido valió la pena al entregar una solución visualmente atractiva y funcional. Aprendí que la paciencia y la iteración constante son clave para lograr que todas las piezas encajen perfectamente, especialmente en proyectos que requieren interacción en tiempo real como este.

**6. Anexos**

* **Capturas de pantalla:** Imágenes de los modelos tridimensionales y la animación del ensamblaje de agua.
* **Fragmento de código:** Ejemplo de la lógica en C# utilizada para detectar los QR y activar la animación.