

|  |
| --- |
| Informe  ChemLab-AR  2024 |
|  |
| 15 octubre  Austral Software  Creado por: Equipo N°3 |

# Título de encabezado

|  |
| --- |
| Texto del subtítulo aquí Para empezar ahora mismo, pulse el texto de cualquier marcador de posición (como este) y empiece a escribir para reemplazarlo por el suyo.  ¿Quiere insertar una imagen de sus archivos o agregar una forma, un cuadro de texto o una tabla? ¡Adelante! En la pestaña Insertar de la cinta de opciones, pulse la opción que necesite. |
| *“En esa misma pestaña, encontrará otras herramientas aún más fáciles de usar, con las que podrá agregar hipervínculos o insertar comentarios”.* |
| Para empezar ahora mismo, pulse el texto de cualquier marcador de posición (como este) y empiece a escribir para reemplazarlo por el suyo.  ¿Quiere insertar una imagen de sus archivos o agregar una forma, un cuadro de texto o una tabla? ¡Adelante! En la pestaña Insertar de la cinta de opciones, pulse la opción que necesite. ÍndiceIntroducción ChemLab-AR es un juego de realidad aumentada de simulación de laboratorio de química diseñado para brindar a los jugadores una experiencia de aprendizaje única y segura en el mundo de la química. Este juego ofrece una amplia variedad de elementos químicos, equipos y herramientas, lo que permite a los jugadores experimentar con diferentes combinaciones y soluciones sin riesgos de lesiones o exposición a sustancias peligrosas.  Con ChemLab-AR, los jugadores pueden explorar el mundo de la química a través de un entorno seguro y controlado, lo que los hace ideales para estudiantes de química y otros interesados en la química. Desde mezclar diferentes elementos químicos para crear compuestos hasta diseñar experimentos para resolver problemas científicos específicos, ChemLab-AR ofrece una herramienta de aprendizaje efectiva que fomenta la creatividad, la experimentación y el autoaprendizaje.  El juego está ambientado en un laboratorio de química virtual con temáticas espaciales y edad media para sus mecánicas de enlaces moleculares y soluciones químicas respectivamente, donde los jugadores pueden explorar libremente y utilizar los beneficios de la realidad aumentada para interactuar con los elementos químicos. El juego incluye una amplia variedad de experimentos que los jugadores pueden utilizar para aprender de forma libre y creativa.  Además, ChemLab-AR incluye el plan de estudios del ministerio de educación (MINEDUC), lo que lo convierte en una herramienta de aprendizaje completa y efectiva. El juego se desarrollará en el motor UNITY y se optimizará para un rendimiento fluido en las plataformas móviles con sistemas operativos Android e IOS respectivamente.  ChemLab-AR es un juego de realidad aumentada de reforzamiento de contenido aprendido en el aula de forma interactiva que ofrece una experiencia de aprendizaje única y segura para estudiantes de química y otros interesados en la química. Con su entorno seguro y controlado, amplia variedad de elementos químicos, equipos y herramientas, y sección de tutoriales interactivos, ChemLab-AR es la herramienta de aprendizaje perfecta para aquellos que deseen experimentar con la química sin riesgos y de manera creativa. |

# Vinculación con el medio

El proyecto de ChemLab-AR se vincula con el concepto de gamificación al utilizar la tecnología de realidad Aumentada para crear un entorno interactivo y entretenido donde los usuarios pueden aprender química de una manera lúdica y atractiva. Al incorporar elementos de juego, como desafíos, recompensas y niveles, los usuarios pueden sentirse motivados a continuar aprendiendo y a superar sus propias habilidades.

Además, el proyecto también se conecta con el medio ambiente al fomentar el aprendizaje de la química de una manera sostenible y segura. Al permitir a los usuarios realizar experimentos virtuales en lugar de experimentos reales, se reducen los residuos y la contaminación generada por los productos químicos.

La gamificación y la conexión con el medio ambiente son dos conceptos clave que se integran en el proyecto de ChemLab-AR, lo que lo convierte en una opción educativa innovadora y responsable.

# Argumento

Existen varios estudios que sugieren que los videojuegos pueden estimular diversas áreas del cerebro, lo que a su vez puede mejorar el aprendizaje en ciertas habilidades. Por ejemplo, un estudio publicado en la revista <Nature en 2003> encontró que jugar videojuegos puede aumentar el volumen de materia gris en el hipocampo, una región del cerebro importante para la memoria espacial. Otro estudio, publicado en la revista <Nature en 2003>, sugiere que los videojuegos pueden mejorar la capacidad de atención y toma de decisiones.

Además, los videojuegos pueden ayudar a mejorar la coordinación mano-ojo, la percepción visual y la capacidad de resolución de problemas. Estas habilidades son importantes tanto en el ámbito educativo como en el laboral, lo que sugiere que los videojuegos pueden tener un papel positivo en el aprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas. Los estudios sugieren que los videojuegos pueden tener efectos positivos en la estimulación de diversas áreas del cerebro, lo que puede mejorar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos efectos dependen del tipo de videojuego y de cómo se utilicen en el contexto educativo o laboral. Por lo tanto, es necesario seguir investigando y desarrollando estrategias efectivas para aprovechar al máximo el potencial educativo de los videojuegos.

# Problema

Los niños que no pueden asistir a un establecimiento que no cuenta con las características necesarias para enseñar química a través de un laboratorio químico enfrentan diversas dificultades en su proceso educativo. En primer lugar, no tienen acceso a la experiencia práctica y tangible que se obtiene en un laboratorio químico, lo que puede dificultar su comprensión de los conceptos teóricos y limitar su capacidad para aplicarlos en situaciones reales.

Además, estos niños pueden sentirse excluidos o marginados de la educación en ciencias debido a la falta de acceso a herramientas y recursos educativos de calidad, lo que puede limitar sus oportunidades en el futuro. Por ejemplo, pueden tener dificultades para continuar sus estudios en ciencias en la universidad o para ingresar a carreras científicas que requieren experiencia práctica.

Por otro lado, para los niños que viven lejos de un establecimiento educativo con un laboratorio químico, puede resultar difícil o incluso imposible asistir regularmente a clases debido a las limitaciones de transporte o la falta de tiempo. Esto puede afectar su progreso académico y su capacidad para aprender de manera efectiva.

Para los niños con capacidades diferentes, la falta de acceso a un laboratorio químico adecuado puede presentar desafíos adicionales, ya que puede ser más difícil para ellos comprender los conceptos científicos abstractos sin la ayuda de experiencias prácticas y tangibles. Por lo tanto, es importante ofrecer herramientas y recursos educativos accesibles para estos niños para asegurarse de que tengan igualdad de oportunidades en el aprendizaje de ciencias.

# Solución planteada

ChemLab-AR es una herramienta que puede marcar la diferencia en la educación de los niños que no tienen acceso a las instalaciones adecuadas para aprender química en un laboratorio. Los niños que no tienen la posibilidad de asistir a un colegio que cuente con un laboratorio de química bien equipado, se ven en una desventaja educativa importante con respecto a aquellos que sí tienen acceso a esta herramienta.

La herramienta ChemLab-AR brinda la oportunidad de aprender química en un ambiente de laboratorio seguro y controlado. Los estudiantes pueden realizar experimentos en un entorno virtual, lo que les permite adquirir conocimientos y habilidades en química sin tener que preocuparse por la seguridad o el costo de los materiales de laboratorio. Además, el entorno virtual permite que los estudiantes puedan explorar diferentes situaciones y experimentos que, de otra manera, podrían ser demasiado peligrosos o costosos para llevar a cabo en un laboratorio físico.

La herramienta ChemLab-AR es especialmente beneficiosa para los niños que viven en áreas rurales o remotas, donde la educación en química puede ser limitada debido a la falta de recursos y acceso a laboratorios. Estos niños tienen la oportunidad de aprender y practicar química en un entorno seguro y controlado, lo que les permite adquirir conocimientos y habilidades que les serán útiles en el futuro.

La herramienta ChemLab-AR es una solución innovadora para aquellos niños que no tienen acceso a las instalaciones adecuadas para aprender química en un laboratorio. Esta herramienta brinda una oportunidad única para que los estudiantes aprendan, refuercen y practiquen química en un ambiente seguro y controlado, lo que les permitirá adquirir conocimientos y habilidades importantes para su futuro académico y profesional.

# Alcance

El alcance del proyecto ChemLab-AR es muy amplio y puede tener un impacto significativo en la educación en química. Con la tecnología de realidad aumentada, se puede proporcionar una experiencia de aprendizaje inmersiva y accesible para aquellos que no tienen acceso a laboratorios químicos o que tienen dificultades para asistir a clases en persona. Además, la capacidad de simular experimentos y reacciones químicas en un entorno virtual seguro y controlado permite a los estudiantes explorar y aprender a su propio ritmo, lo que puede mejorar la retención y comprensión de los conceptos. El proyecto ChemLab-AR, también tiene el potencial de ser utilizado en una variedad de entornos educativos, incluyendo escuelas, universidades, programas de capacitación y educación en línea. Además, la capacidad de personalizar la experiencia de aprendizaje y adaptarla a las necesidades individuales de los estudiantes puede tener un impacto significativo en la inclusión y la igualdad de oportunidades en la educación. Sin embargo, también es importante tener en cuenta que el proyecto ChemLab-AR no tiene como objetivo reemplazar completamente la experiencia práctica de trabajar en un laboratorio químico real. Aunque se pueden simular muchas reacciones y experimentos, todavía existen limitaciones en la simulación de ciertas variables y factores que pueden afectar los resultados en un entorno real. Por lo tanto, ChemLab-AR debe ser visto como una herramienta complementaria para mejorar el aprendizaje de la química, pero no como una solución completa para reemplazar los laboratorios químicos tradicionales o a los docentes en una clase tradicional.

# Mercado objetivo

El mercado objetivo para ChemLab-AR son los estudiantes de química, tanto de educación media o universitaria. Así como cualquier persona interesada en aprender sobre la química y sus aplicaciones. También se puede dirigir a educadores y profesionales que buscan una herramienta de enseñanza y aprendizaje efectiva y segura. Por lo anterior se define que:

1. Estudiantes y educadores de química: Este grupo incluye estudiantes de educación media que estudian química, así como profesores y educadores que enseñan química. El juego puede utilizarse como una herramienta de enseñanza efectiva para ayudar a los estudiantes a visualizar y comprender mejor los conceptos de la química, así como para fomentar la creatividad y el aprendizaje autónomo. Los profesores pueden utilizar el juego como complemento a las lecciones en el aula o como una herramienta de aprendizaje independiente para los estudiantes.
2. Interesados en la química: Este grupo incluye cualquier persona interesada en la química, desde aficionados hasta profesionales. El juego puede ser utilizado por personas que deseen explorar la química y experimentar con elementos químicos sin riesgo de lesiones o exposición a sustancias peligrosas. Los interesados en la química pueden utilizar el juego como una herramienta de aprendizaje autónomo para expandir sus conocimientos y comprensión de la química.

Además, el mercado objetivo de ChemLab-AR incluye a los propietarios de dispositivos móviles con sistemas operativos Android e IOS que buscan experiencias educativas y de entretenimiento interactivas. Con la creciente popularidad de la tecnología de realidad aumentada, existe un mercado cada vez mayor de personas que buscan nuevas y emocionantes experiencias de realidad aumentada, y ChemLab-AR ofrece una experiencia única y emocionante que satisface esa demanda.

# Resumen ejecutivo

ChemLab – AR, es un juego educativo en el que los jugadores, utilizando sus dispositivos móviles, pueden escanear códigos QR impresos en tarjetas (naipes / fichas) o en objetos con formas geométricas (cuadrado, esfera, triángulo, etc.), y realizar experimentos químicos. Utilizando tecnología de realidad aumentada, los jugadores podrán recrear y aprender sobre enlaces y soluciones químicos de una manera interactiva y visualmente atractiva.

1. **Objetivos del Proyecto:**

* Educación Interactiva: Proveer una herramienta educativa innovadora que facilite el aprendizaje de la química a través de la realidad aumentada.
* Inmersión y Engagement: Aumentar la participación y el interés de los estudiantes en la química mediante una experiencia de aprendizaje inmersiva.
* Validación y Feedback: Proveer validación instantánea y feedback constructivo para mejorar el proceso de aprendizaje.
* Entorno seguro y controlado: los jugadores pueden experimentar con elementos químicos sin riesgos de lesiones o exposición a sustancias peligrosas.
* Creatividad y experimentación: los jugadores pueden experimentar libremente con elementos químicos y equipos para crear compuestos y solucionar problemas científicos.
* Aprendizaje autónomo: los jugadores pueden explorar el laboratorio de química y experimentar por su cuenta para aprender sobre la química y sus aplicaciones.

1. **Mecánicas del Juego**:

* Escaneo de QR: Los jugadores utilizarán sus dispositivos móviles para escanear códigos QR en naipes o en objetos geométricos.
* Realidad Aumentada: La aplicación mostrará enlaces químicos en 3D sobre la superficie donde se presentan los naipes u objetos.
* Validación y Feedback: La aplicación validará si el enlace y solución química es correcto y proporcionará feedback constructivo si hay errores, dando pistas, pero no la solución completa.

1. **Tecnología Utilizada:**

* Motor de Juego: Unity.
* Plataformas: Móviles (iOS y Android).
* Tecnología de Realidad Aumentada: Vuforia Engine.

1. **Desarrollo y Planificación:**

* Fases del Proyecto
* Investigación y Planeación.
* Definición de requisitos.
* Investigación sobre tecnologías de realidad aumentada y su integración en Unity.
* Desarrollo Inicial.
* Creación de prototipos.
* Desarrollo de la mecánica de escaneo de QR y representación en AR.
* Desarrollo del Juego:
* Implementación de niveles y mecánicas del juego.
* Integración de feedback y validación.
* Pruebas y Optimización:
* Pruebas de usabilidad y funcionalidad.
* Optimización para diferentes dispositivos móviles.
* Lanzamiento y Marketing:
* Estrategia de lanzamiento.
* Promoción en plataformas educativas y tecnológicas.

# Mecánicas de ChemLab-AR

## Descripción General

En este dominio, el jugador interactúa con un caldero en un entorno de mundo mágico, donde puede experimentar con diferentes reacciones químicas y procesos de disolución. El objetivo es combinar elementos químicos en proporciones específicas, aplicar calor y tiempo, y observar las reacciones resultantes.

## Disolución y Reacciones Químicas

Objetivos del juego

* Identificar los componentes de una disolución química: Una disolución es básicamente una mezcla en la que una sustancia (llamada soluto) se mezcla completamente en otra (llamada solvente). Por ejemplo, cuando haces limonada, el azúcar es el soluto y el agua es el solvente. Entonces, estimar la concentración significa entender cuánta cantidad de soluto hay en la mezcla.
* Calcular la concentración mediante dilución: A veces, necesitamos hacer una solución menos concentrada añadiendo más solvente. Por ejemplo, si tu limonada está muy dulce, puedes añadir más agua para diluir el azúcar. Calcular la nueva concentración después de diluir es importante para asegurarnos de que tenga el sabor adecuado.

Elementos Clave

* Caldero (Contenedor Principal): Representado mediante una tarjeta AR, este es el objeto central donde el jugador realizará las mezclas de elementos.
* Elementos Químicos: Los jugadores deben seleccionar entre diversos elementos, categorizados como solutos o solventes, para mezclarlos en el caldero.
* Controles de Proporción: Barras deslizantes permiten ajustar la cantidad de cada elemento agregado al caldero en proporciones.
* Indicadores Visuales: La animación en pantalla refleja el proceso de mezcla y el producto final basado en las decisiones del jugador, Botón de validación.

Mecánica de Juego

1. Selección de Elementos: El jugador selecciona los elementos químicos que desea mezclar. Debe definir si cada uno actúa como solvente o soluto.
2. Ajuste de Proporciones: Utilizando barras deslizantes, el jugador define la proporción de cada elemento en la mezcla. Ejemplo: Para crear una solución salina isotónica al 0.9%, el jugador debe calcular y ajustar la cantidad de NaCl a 0.9, por lo tanto, en la barra deslizante la proporción el jugador debe indicar un 91% del 100% de solvente (agua) y sólo un 0.9% de soluto (NaCl).
3. Visualización del Proceso: A medida que se aplican las configuraciones, el juego muestra animaciones que representan la mezcla y la reacción química resultante.
4. Evaluación del Resultado: Al finalizar, el sistema evalúa la precisión de la mezcla y las decisiones del jugador, indicando si la solución es correcta o no.

Ejemplo de Jugabilidad

En la pantalla central, el jugador ve un caldero mágico. Selecciona un elemento de su baraja de cartas, como agua y sodio (NaCI), para crear una solución. Utiliza las barras deslizantes para ajustar la proporción de los elementos, asegurándose de que la solución sea homogénea. Para preparar la solución salina al 0.9%, el jugador ajusta la cantidad de NaCl a 0.9%. Una vez completado (verificado), el juego muestra si la solución es correcta.

Interfaz Visual

* Gráficas Dinámicas: Se podría incluir una gráfica en la interfaz que muestre la relación entre la fracción molar del solvente y la presión de vapor resultante. Al ajustar las variables, la gráfica se actualizaría en tiempo real, permitiendo una comprensión visual de las leyes.
* Representaciones Moleculares en RA: Se podría visualizar cómo las moléculas de soluto ocupan espacios en la superficie del solvente, reduciendo la posibilidad de que las moléculas del solvente se evaporen.

Flujo de Juego

Simulación y Desafíos dentro del Contexto de Juego:

1. Recepción del Pedido: Un NPC solicita una solución con una presión de vapor específica o una concentración determinada bajo condiciones específicas.
2. Experimentos y Simulaciones: El jugador realizaría los experimentos necesarios utilizando las nuevas interfaces, ajustando variables y observando los efectos en tiempo real.
3. Validación y Entrega: Una vez que el jugador haya ajustado correctamente las condiciones para lograr la solubilidad o presión de vapor deseada, la solución se valida y se entrega al NPC, recibiendo puntos o logros en función del rendimiento.

## 

# Desarrollo de ChemLab-AR

**Arquitectura General del Proyecto en Unity**

El proyecto ChemLab-AR se estructura en torno a Unity como motor de desarrollo y Vuforia como el SDK de AR. A continuación, se describe cómo se organizan los componentes clave de la arquitectura:

1. Motor Gráfico: Unity

Unity sirve como la base de la arquitectura. Sus roles principales incluyen:

Renderizado de gráficos 3D: Unity se encarga de la visualización de los modelos 3D, tales como los calderos, mesas medievales, estandartes y demás assets. Estos activos se crean o importan como modelos low-poly, optimizados para rendimiento en dispositivos móviles. Gestión del entorno de la aplicación: Unity maneja la integración de los scripts, interacciones de usuario, control de la física de los objetos, iluminación, y los efectos especiales del escenario medieval mágico.

1. SDK de Realidad Aumentada: Vuforia

Vuforia actúa como el SDK de AR integrado dentro de Unity. Sus funciones incluyen:

Reconocimiento de imágenes (Image Targets): Vuforia permite identificar los códigos QR o imágenes que desencadenan la aparición de los modelos 3D de solutos, solventes y otros elementos dentro del entorno AR.

Posicionamiento y seguimiento de objetos (Object Tracking): Una vez que Vuforia detecta el código QR, se encarga de posicionar correctamente los objetos 3D en el espacio real del usuario, permitiendo la interacción en tiempo real con los elementos.

Soporte de múltiples dispositivos móviles: Vuforia está optimizado para varios sistemas operativos (iOS, Android), lo que facilita la implementación de la aplicación en una variedad de dispositivos móviles.

1. Scripts e Interactividad (C# en Unity)

La lógica del juego y las interacciones son manejadas a través de scripts en C# dentro de Unity, cumpliendo varios roles clave:

Mecánicas de juego: Scripts que gestionan las interacciones del usuario, como la combinación de solutos y solventes para generar soluciones, y que determinan si la mezcla es correcta o incorrecta.

Interactividad AR: Scripts para manipular los modelos 3D dentro del espacio AR, permitiendo al usuario rotar, mover y realizar acciones específicas con los objetos, como ver el resultado de una reacción en el caldero.

Control de flujo: Scripts que controlan el flujo de la aplicación, como la transición entre menús, la carga del escenario medieval, o la activación/desactivación de objetos en función de las interacciones del usuario.

1. Assets y Recursos Visuales.

Los assets que conforman el ambiente medieval mágico son modelos low-poly diseñados o importados en Unity. Estos incluyen:

Modelos 3D: Calderos, mesas, antorchas, estandartes, y demás elementos del entorno, que son parte del escenario medieval.

Texturas y Shaders: Aplicados a los modelos para mejorar su apariencia visual y lograr un ambiente inmersivo. Esto incluye iluminación para antorchas, reflejos en el caldero, y sombras en las paredes.

Efectos visuales (VFX): Para simular efectos como la magia del caldero o las partículas que simulan una reacción química.

**Tipos de Componentes Clave en Unity**

a) Escenas (Scenes)

Cada nivel o parte del proyecto está representado en una escena dentro de Unity. Ejemplo:

* Main Scene: La escena principal donde ocurre la interacción con el laboratorio medieval y los experimentos químicos.
* Menús: Una escena separada para los menús de inicio o selección de experimentos.

GameObjects

Cada elemento dentro de la escena, ya sea visible o no, se maneja como un GameObject en Unity, ejemplos incluyen:

* 3D Models: Los objetos visuales, como los calderos o mesas, son instancias de GameObjects con modelos 3D adjuntos.
* UI Elements: Los componentes de la interfaz de usuario como botones y menús que permiten al usuario interactuar con el sistema.

Prefabs

Los Prefabs son plantillas de objetos reutilizables en Unity, ideales para replicar elementos similares en varias partes de la aplicación. Ejemplo:

* Modelo de Caldero: Un prefab para el caldero, que puede ser replicado y personalizado en diferentes lugares del escenario.

Integración de AR en Unity con Vuforia

* a) Vuforia Engine: En esta arquitectura, Vuforia Engine se encarga del manejo de las cámaras del dispositivo móvil para detectar los targets (códigos QR) y activar los objetos 3D correspondientes en la pantalla.
* b) Posicionamiento de Objetos: Una vez que Vuforia detecta un target, Unity posiciona los GameObjects 3D en la escena, permitiendo que el usuario los vea y los manipule en el espacio físico a través de la cámara de su dispositivo.

Ciclo de Reconocimiento y Tracking

* Detección de QR Code: Vuforia detecta el código y desencadena la aparición del modelo correspondiente.
* Tracking de movimiento: Vuforia continúa rastreando la posición del código para actualizar en tiempo real la ubicación y orientación de los objetos en 3D.
* Interacción dinámica: Los usuarios pueden interactuar con los elementos virtuales, haciendo que el caldero burbujee o mezclando solutos y solventes para generar una reacción en la aplicación.
* Gestión de la Base de Datos en Vuforia
* En el contexto de Vuforia, las bases de datos de imágenes son un componente esencial para el reconocimiento de los targets (códigos QR o imágenes) que activan los elementos AR en Unity. En ChemLab-AR, estas bases de datos desempeñan un papel clave en la interacción entre los usuarios y el contenido educativo.

a) Creación y Gestión de Bases de Datos en Vuforia

Base de Datos de Imágenes: Vuforia permite crear bases de datos que almacenan las imágenes que serán reconocidas por la aplicación para activar los objetos AR. En ChemLab-AR, las imágenes o códigos QR que representan solutos y solventes están almacenadas en esta base de datos.

Custom Image Targets: Estas bases de datos se generan en el Vuforia Target Manager, donde se cargan las imágenes (como los códigos QR) y se optimizan para un mejor rendimiento en la detección. Cada imagen en la base de datos tiene un ID único que se asocia a un objeto en 3D o una simulación dentro de Unity.

b) Integración con Unity

Carga de la Base de Datos en Unity: Una vez que la base de datos se ha configurado en el Vuforia Developer Portal, se importa a Unity como un archivo que puede ser cargado y gestionado directamente desde el editor.

Asignación de Image Targets: En el entorno de Unity, cada Image Target está vinculado a un activo específico (por ejemplo, el caldero o un frasco de soluto). Cuando la cámara del dispositivo reconoce uno de los targets (código QR), se carga el modelo 3D correspondiente y se despliega en el escenario.

c) Funcionalidad Dinámica con la Base de Datos

Actualización y Extensión: A medida que el proyecto evoluciona, se pueden agregar nuevas imágenes a la base de datos de Vuforia para representar nuevos solutos, solventes u otros objetos relacionados con la Mecánica 2. Esto facilita la escalabilidad del proyecto sin necesidad de modificar significativamente el código o la estructura del juego.

Reconocimiento Offline: Vuforia permite almacenar las bases de datos localmente en el dispositivo, por lo que los usuarios pueden acceder a las funcionalidades de AR incluso sin conexión a internet, lo que es crucial para mejorar la accesibilidad del proyecto.

Resumen de la Arquitectura

La arquitectura general del proyecto ChemLab-AR se estructura de la siguiente manera:

1. Motor Gráfico: Unity
   * Renderizado de gráficos 3D.
   * Gestión de la interfaz, efectos visuales y flujo de la aplicación.
2. SDK de Realidad Aumentada: Vuforia
   * Reconocimiento de imágenes: Utilizando bases de datos para almacenar los códigos QR y otros marcadores visuales.
   * Posicionamiento y seguimiento de objetos AR.
3. Scripts e Interactividad (C# en Unity)
   * Control de mecánicas y lógica del juego.
   * Interacciones dinámicas en tiempo real.
4. Assets y Recursos Visuales
   * Modelos 3D del entorno medieval mágico.
   * Texturas, shaders y efectos visuales optimizados para AR.
5. Base de Datos de Imágenes en Vuforia
   * Almacena y gestiona los códigos QR e imágenes que activan los elementos AR.
   * Escalable y actualizable, permitiendo la inclusión de más elementos a medida que el proyecto crece.

Patrón de diseño

Patrón de Capas (Layered Architecture Pattern)

En este patrón, el software se organiza en capas que separan las responsabilidades en distintos niveles de abstracción. Cada capa interactúa solo con las capas adyacentes, y los datos fluyen de arriba hacia abajo o viceversa. En el contexto de tu proyecto ChemLab-AR, las capas que se presentan son:

1. Capa de Interfaz de Usuario (UI): Es la capa más alta, donde los usuarios interactúan con la aplicación a través de dispositivos móviles.
2. Capa del Motor de Juego (Unity): Esta capa maneja la lógica de los objetos 3D y las interacciones dentro del entorno de realidad aumentada.
3. Capa de SDK de AR (Vuforia): Proporciona las herramientas necesarias para el reconocimiento de imágenes y la colocación de objetos en AR.
4. Capa de Base de Datos (Vuforia Image Targets): Almacena los targets (códigos QR o imágenes) que Vuforia necesita para reconocer y desplegar objetos AR.
5. Capa de Assets y Scripts (C#): Aquí se manejan los modelos 3D, texturas y los scripts que controlan la lógica y las interacciones de los objetos dentro del motor de Unity.

Características del Patrón de Capas:

* Separación de responsabilidades: Cada capa tiene una responsabilidad específica y bien definida.
* Facilidad de mantenimiento: Los cambios en una capa no afectan directamente a las otras capas, siempre y cuando mantengan su interfaz bien definida.
* Modularidad: Permite cambiar o mejorar una capa sin alterar las demás. Por ejemplo, podrías cambiar la capa de assets visuales sin afectar el reconocimiento de imágenes de Vuforia.

En este caso, el patrón de capas es ideal para aplicaciones como ChemLab-AR, ya que facilita la gestión de las distintas tecnologías (Unity, Vuforia, assets) manteniendo un flujo de datos claro y estructurado entre las diferentes partes del sistema.