



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

Thesis Defense

DESARROLLO DE UN JUEGO SERIO EN REALIDAD VIRTUAL PARA IMPULSAR LA ADOPCIÓN DE BUENOS HÁBITOS DE SALUD ORAL EN NIÑOS

Leonardo Asitimbaya
Ingeniería de Software

PhD. María Pérez
MsC. Boris Astudillo

Overview

- Introduction
- Statement of the Problem
- Review of Related Literature
- Framework
- Hypothesis
- Methodology
- Scope and Limitations
- Results
- Summary and Conclusion
- Implications and Recommendations
- References
- Whiteboard
- Brainstorm
- Q&A



[Back to Overview](#)

Introduction

- Ecuador debe cumplir con el ODS-3, que incluye garantizar acceso a servicios de salud esenciales como la salud oral.
- La alta prevalencia de caries dental en escolares en Ecuador requiere campañas de prevención y promoción de salud oral.
- Un juego serio de realidad virtual podría mejorar la educación sobre salud oral en niños, apoyando el cumplimiento del ODS-3.

Statement of the Problem

¿Cómo puede un juego serio basado en realidad virtual mejorar la educación sobre salud oral en niños y contribuir al cumplimiento del ODS-3 en Ecuador?

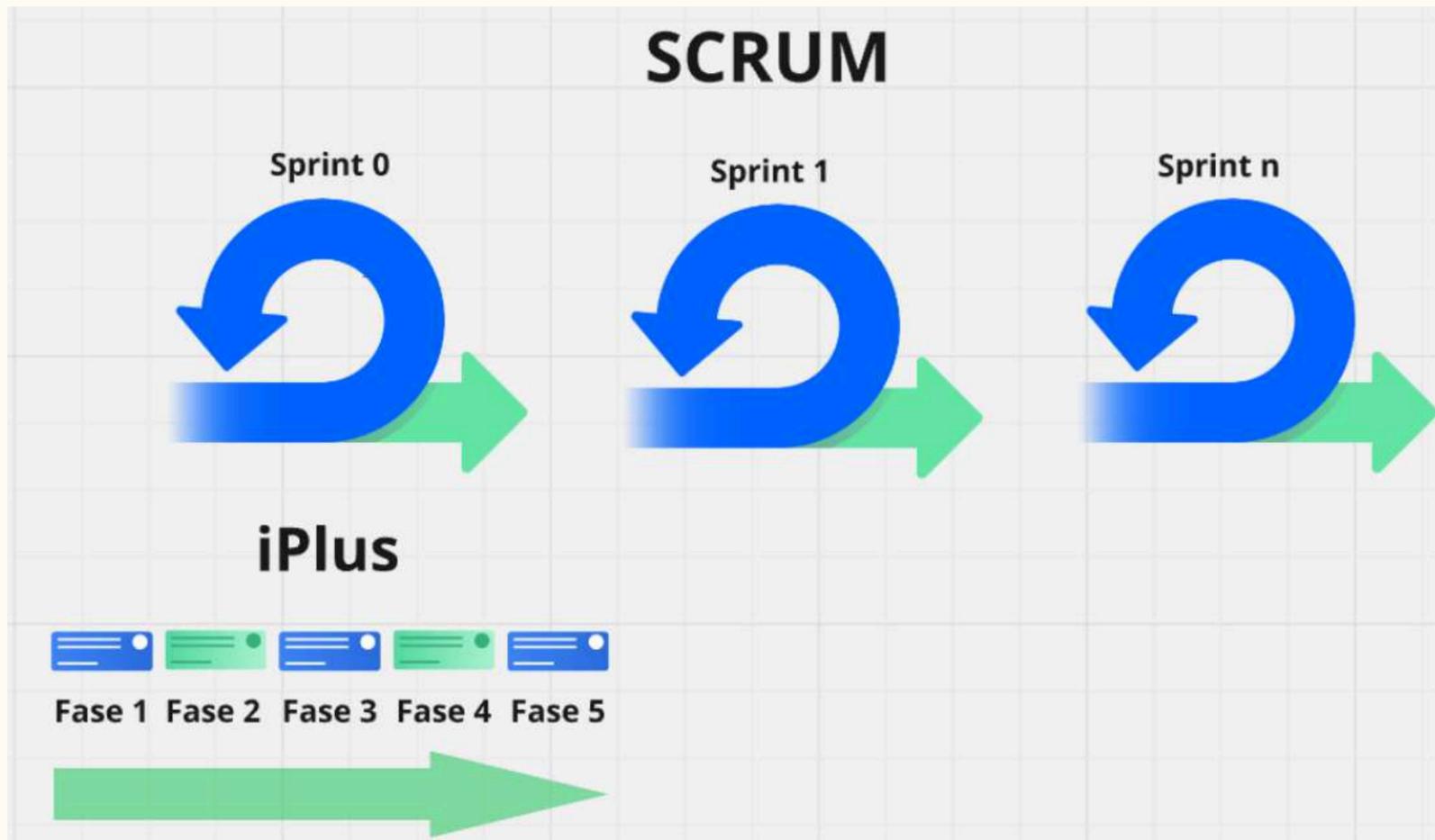
[Back to Overview](#)

Objectives

- Diseñar un juego interactivo en realidad virtual que integre lecciones clave sobre salud oral, utilizando técnicas de gamificación para fomentar el aprendizaje activo.
- Implementar una metodología para el levantamiento de requerimientos en el proceso de desarrollo de software de un juego serio.
- Aplicar un marco de trabajo ágil para el proceso de gestión y desarrollo de un software, obteniendo retroalimentación activa de las partes interesadas y asegurando que las prácticas de higiene bucal recomendadas sean precisas y efectivas.
- Poner el juego al alcance del público objetivo a través de dispositivos móviles, como una herramienta de sensibilización y educación continua en la comunidad para mantener la conciencia sobre la importancia de la salud oral.
- Evaluar la usabilidad del juego serio empleando heurísticas, entrevistas y encuestas al público objetivo.

Framework

[Back to Overview](#)



- Scrum permite entregar valor continuamente, traducido en conocimiento para los niños en un juego serio educativo.
- Historias de usuario capturan y priorizan requisitos, asegurando iteraciones que aporten al aprendizaje significativo.
- La metodología iPlus complementa a Scrum, integrando requisitos pedagógicos y lúdicos en el desarrollo de juegos serios.

iPlus

[Back to Overview](#)

Rol Participante	Nombres completos	e-mail contacto	Teléfono contacto
Product Owner	Augusta Astudillo	ma_august99@hotmail.com	0981548471
Experto Pedagógico	Boris Astudillo	boris.astudillo@epn.edu.ec	0992090954
Experto Pedagógico	María Pérez	maria.perez@epn.edu.ec	0979173721
Diseñadora de Juegos - Facilitadora	Mayra Carrion T.	mayra.carrion@epn.edu.ec	0996760102
Desarrollador	Karla Vanessa Vivas Catota	karla.vivas@epn.edu.ec	0963248241
Desarrollador	Galo Leonardo Asitimbaya Aguilar	galo.asitimbaya@epn.edu.ec	0983959848

Fase de Identificación: se define el problema y público objetivo.

iPlus

[Back to Overview](#)



Objetivo Específico De La Aplicación Número: 1	Prioridad: ★ ★ ★
Rol del Experto: Experto temática	Rol en el juego: Sistema
Título del Objetivo: Escenario del juego	
Descripción del objetivo: El juego requiere de un escenario ambientado en un mundo novedoso, que implementen tecnologías que permitan a los niños interactuar y de esta manera atrapar su atención y mejorar la enseñanza tradicional.	
Ideas relacionadas (Post-its naranjas): <ul style="list-style-type: none">1.1 Motivar a los niños1.2 Realidad virtual1.3 Aplicación móvil1.4 Realidad virtual en móvil1.5 Escenario en las montañas1.6 Entretenimiento y educación en consultorios dentales1.7 La duración puede ser entre 5 y 15 minutos1.8 Reemplazar las charlas1.9 Parque de diversiones1.10 Juego interactivo1.11 Utilizar una canción pegajosa1.12 Público objetivo: Niños de entre 6 - 12 años1.13 Roblox como plataforma, mundo interactivo1.14 Usar la repetición para el aprendizaje	

Fase de Objetivos Pedagógicos: para establecer los aprendizajes clave que se quieren transmitir.

N	Idea
	Camino de la higiene oral
1	Desarrollo del pensamiento crítico para conocer porque elegir una herramienta y otra
2	Resolución de conflictos para saber cómo cepillar según el diente que se maneje y para elegir la herramienta adecuada para hacerlo
3	Desarrollo de la memoria para recordar los movimientos que se utilizan en el cepillado, para recordar las partes del diente y aprender sobre las caries
	Camino de los buenos hábitos de salud oral
1	Desarrollo de la memoria para recordar hábitos de salud oral y alimentos que son adecuados para fomentar la salud oral
2	Desarrollo del pensamiento crítico para saber porque elegir un alimento u otro y porque es importante visitar al dentista

Fase del Guion Lúdico del Juego: centrada en el desarrollo de la narrativa y guion del juego.

iPlus

[Back to Overview](#)

Descripción
El jugador al mover su cabeza y mantener la vista en una opción, en un tiempo determinado, podrá seleccionar las opciones del menú para poder empezar a jugar
Bloques seleccionados


N°	Término clave
T1	Odontología
T2	Prevención
T3	Salud oral
T4	Higiene oral
T5	Visitas al dentista
T6	Niños
T7	Buenos hábitos
T8	Cepillado dental
T9	Herramientas de higiene
T10	Alimentos saludables
T11	Misiones y desafíos
T12	Memoria e insignias

Género	Votos
Aventura	2
Razonamiento (Didáctico)	1
Razonamiento (Preguntas)	1

Fase Gameplay: se identifican las funciones/acciones para el juego, asegurando una experiencia de usuario óptima.

iPlus

[Back to Overview](#)

Historias de usuario
Identificador: HE 001
Rol: Experto temática
Título de historia: Escenario interactivo guiado por un personaje
Prioridad: A (Alto)
Descripción: Yo, como personal odontológico, quiero que el juego se desarrolle en un escenario interactivo guiado por un personaje para llamar la atención y orientar al jugador.
Conversación: <ul style="list-style-type: none">• El juego debe contar con un escenario llamativo e interactivo.• El juego debe contar con un guía.

Post-its		
1.1 Motivar a los niños	1.6 Entretenimiento y educación en consultorios dentales	1.11 Utilizar una canción pegajosa
1.2 Realidad virtual	1.7 La duración puede ser entre 5 y 15 minutos	1.12 Público objetivo: Niños de entre 6 - 12 años
1.3 Aplicación móvil	1.8 Reemplazar las charlas	1.13 Roblox como plataforma, mundo interactivo
1.4 Realidad virtual en móvil	1.9 Parque de diversiones	1.14 Usar la repetición para el aprendizaje
1.5 Escenario en las montañas	1.10 Juego interactivo	
2.1 Personaje guía cuy		
2.2 Personajes de animales para llamar la atención de los niños	2.4 Personaje guía en el juego	
2.3 Se puede usar un personaje como la Dra. Juguetes	2.5 Animal con dientes como personaje representativo	
Gameplay		
		

Fase de Refinamiento: los propósitos y el gameplay son filtrados.

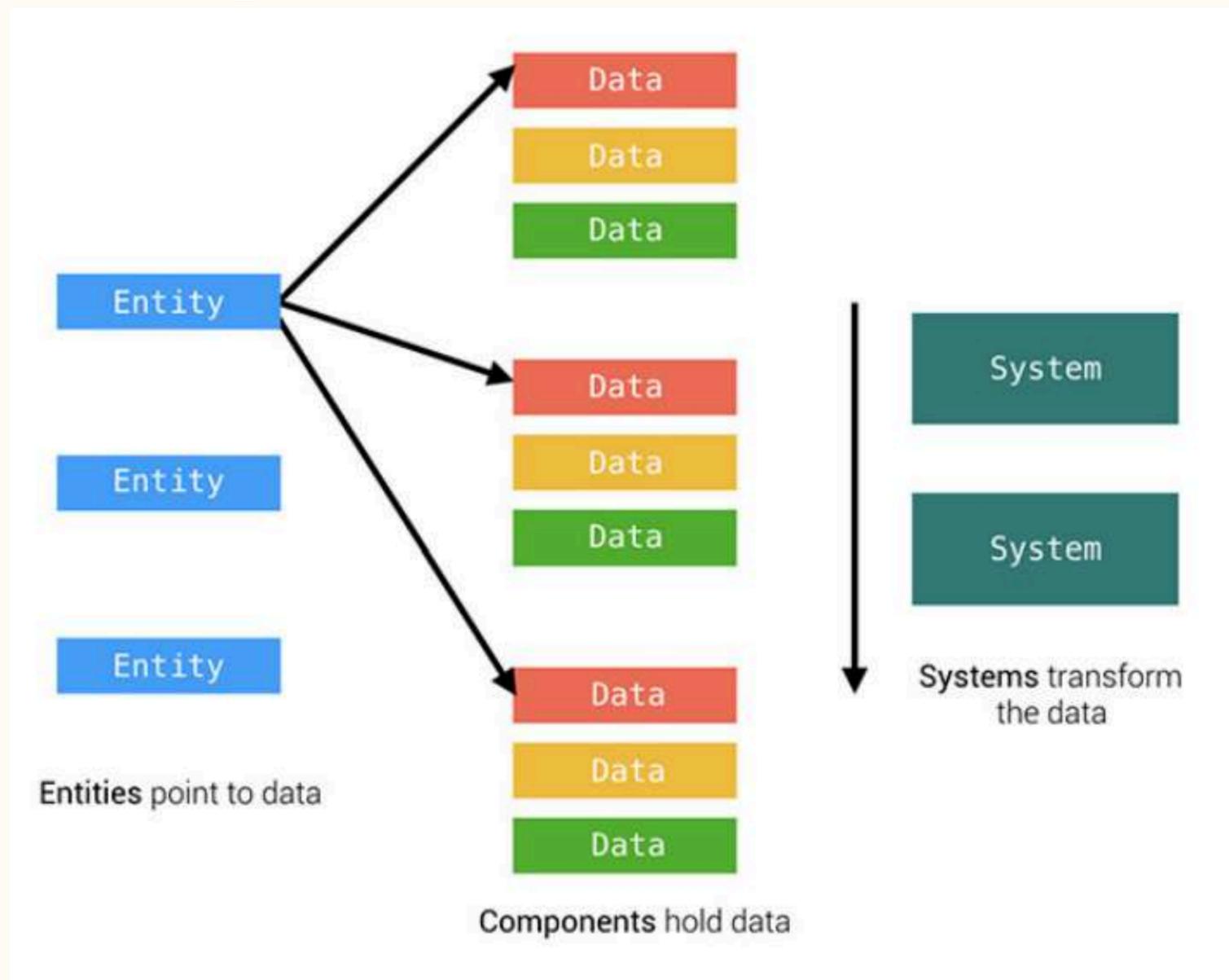
Sprint 0

[Back to Overview](#)

- Implementación de la metodología iPlus.
 - Desarrollo del personaje y escenario principal.
 - Preparación de Ambiente de desarrollo.
-

Arquitectura

[Back to Overview](#)



- La arquitectura ECS facilita la escalabilidad y mantenibilidad del motor de juego, esencial para el desarrollo de videojuegos
- ECS permite modificar componentes del juego en tiempo real, mejorando la accesibilidad y flexibilidad sin alterar la lógica central
- La modularidad de ECS permite integrar nuevas mecánicas y características de accesibilidad con mínimo impacto en el código existente

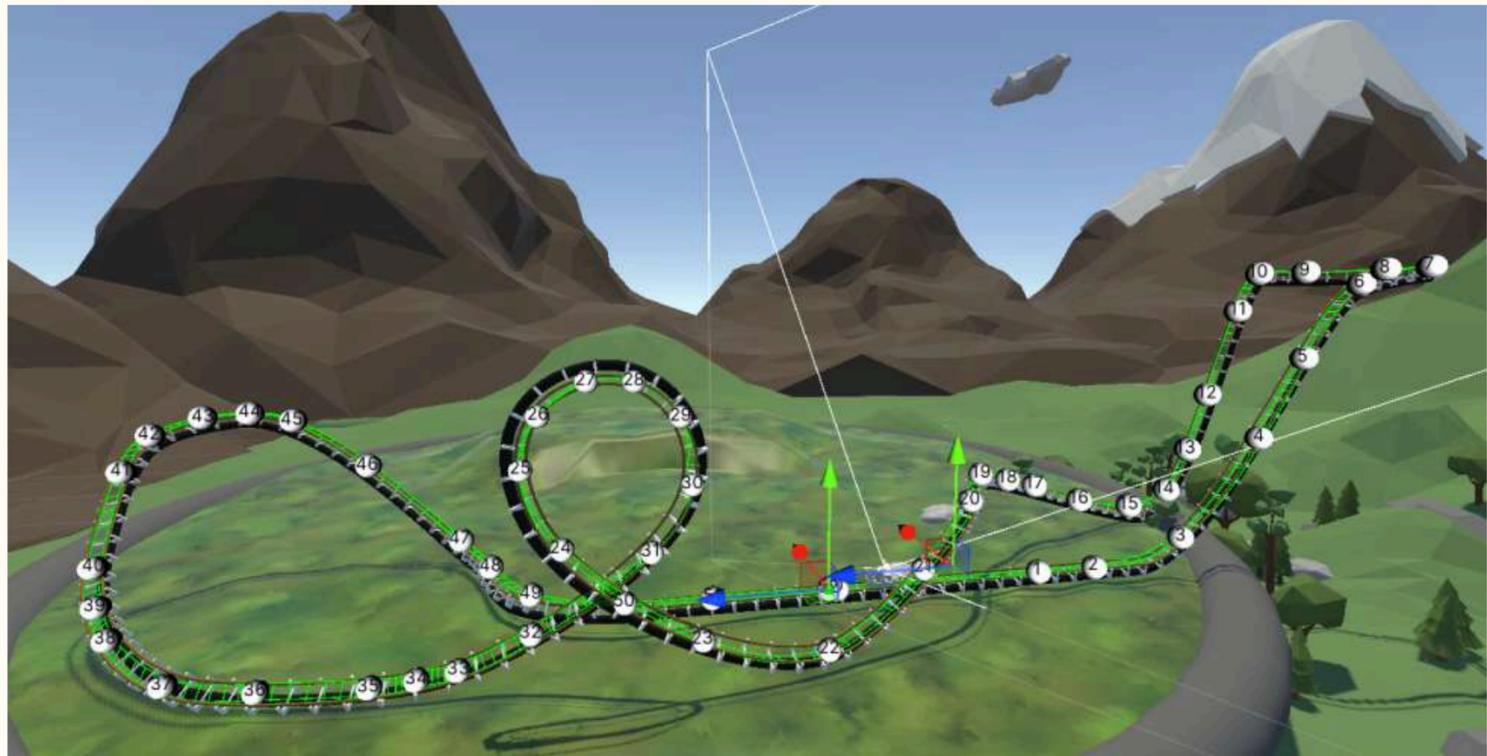
Sprint 1

[Back to Overview](#)

- Estableció la arquitectura ECS como la base para estructurar todas las funcionalidades del aplicativo
 - Inicialización de todos los componentes necesario para que exista el movimiento del cart en la montaña rusa
 - Componentes del menú principal
-

Evidencias Sprint 1

[Back to Overview](#)



Sprint 2

[Back to Overview](#)

- Se desarrollaron dos niveles del juego
 - En el primer nivel, se instanciaron alimentos beneficiosos para los dientes y aquellos que se deben evitar
 - En el segundo nivel, se implementaron las opciones sobre cuándo se debe cepillar los dientes durante el día
 - Se añadieron componentes para controlar la lógica del movimiento del carrito en la montaña rusa
-

Sprint 3

[Back to Overview](#)

- Desplegar el último nivel, correspondiente a Visitas al dentista, y añadir elementos de gamificación en todo el juego
-

Evidencias Sprint 3

[Back to Overview](#)



[Back to Overview](#)

Resultados

Según la prueba de usabilidad, se obtuvieron las siguientes puntos:

- Falta de letreros a lo largo del trayecto en la montaña rusa
- Falta de una opción que permita repetir el mensaje de Cuyberto
- En el nivel 3, falta una explicación clara de los objetivos
- Falta de información del porqué las selecciones incorrectas están mal en el campo de la salud oral
- Dificultad para identificar el botón correcto en la interfaz de selección de mundo

Conclusiones

- El juego interactivo en realidad virtual es eficaz para enseñar hábitos de salud oral a niños mediante gamificación.
- La metodología iPlus y Scrum permitieron identificar y documentar claramente los requisitos para el desarrollo del juego serio.
- Scrum facilitó la retroalimentación constante, mejorando continuamente el juego y asegurando prácticas precisas de higiene bucal.
- Aunque no se lanzó en tiendas, el juego se distribuyó exitosamente a través de la página web de LudoLab.
- La evaluación de usabilidad identificó problemas y optimizó la experiencia, asegurando que el juego sea intuitivo y educativo.

[Back to Overview](#)

Recomendaciones

- Mejora la estimación de esfuerzos y tiempos, planificando de manera realista y flexible para adaptarse a contratiempos.
- Optimiza la integración de iPlus y Scrum, definiendo claramente etapas y roles para evitar confusiones y mejorar la coordinación.
- Incorpora pruebas de usabilidad continuas, con una muestra amplia, para realizar ajustes tempranos y mejorar la experiencia del usuario.
- Trabaja en una estrategia para lanzar el juego en tiendas de aplicaciones, aumentando su alcance y accesibilidad.

[Back to Overview](#)

Recomendaciones

- Fomenta la colaboración interdisciplinaria, asegurando roles claros y la integración efectiva de aportes para mejorar la calidad del juego
- Mantén documentación exhaustiva y actualizada para facilitar la comprensión y futuras mejoras del proyecto
- Adopta un enfoque de evaluación continua y ajustes iterativos, basados en feedback y pruebas, para mantener la relevancia del juego

[Back to Overview](#)

Referencias

- [1] N. Unidas, Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>, Accedido: 9 de junio de 2023.
- [2] O. P. de la Salud, Boletín informativo, <https://www3.paho.org/ecu/dmdocuments/comunicacion-social/revista29M1.pdf>, Accedido: 9 de junio de 2023, ene. de 2011.
- [3] W. Medina, A.-K. Hurtig, M. S. Sebastián, E. Quizhpe y C. Romero, «Dental caries in 6–12-year-old indigenous and non-indigenous schoolchildren in the Amazon basin of Ecuador,» *Braz. Dent. J.*, vol. 19, n.o 1, págs. 83–86, 2008. DOI: 10.1590/S0103-64402008000100015.
- [4] PLAN NACIONAL DE SALUD BUCAL, <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/PLAN%20NACIONAL%20DE%20SALUD%20BUCAL.pdf>, Accedido: 16 de junio de 2023.
- [5] MANUAL EDUCATIVO PARA LA SALUD BUCAL PARA MAESTROS Y PROMOTORES, <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/MANUAL%20EDUCATIVO%20PARA%20LA%20SALUD%20BUCAL%20PARA%20MAESTROS%20Y%20PROMOTORES.pdf>, Accedido: 16 de junio de 2023.
- [6] Y. C. Delfino, «La Realidad Virtual como mediadora de aprendizajes: Desarrollo de una aplicación móvil de Realidad Virtual orientada a niños,» Tesis de maestría, Universidad Nacional de La Plata, 2020. DOI: 10.35537/10915/111879. 53
- [7] S. J. Calderón, M. C. Tumino y J. M. Bournissen, «Realidad virtual: impacto en el aprendizaje percibido de estudiantes de Ciencias de la Salud,» *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, págs. 65–82, mayo de 2020. DOI: 10.51302/tce.2020.441.
- [8] C. Ito, A. V. Marinho Filho, M. Ito, M. M. Azevedo y M. A. De Almeida, «Preliminary evaluation of a serious game for the dissemination and public awareness on preschool children's oral health,» en *MEDINFO 2013*, IOS Press, 2013, págs. 1034–1034.
- [9] T. S. Mendonça, S. T. d. Carvalho, A. Aljafari, M. T. Hosey y L. R. Costa, «Oral Health Education for Children: Development of a Serious Game with a User-Centered Design Approach,» *Games for Health Journal*, vol. 0, n.o 0, null, 0, PMID: 38563685. DOI: 10.1089/g4h.2023.0055. eprint: <https://doi.org/10.1089/g4h.2023.0055>. dirección: <https://doi.org/10.1089/g4h.2023.0055>.

[Back to Overview](#)

Referencias

- [10] E. R. Morais, C. M. A. C. Vergara, F. O. d. Brito y H. A. d. C. Sampaio, «Serious games for children’s oral hygiene education: an integrative review and application search,» *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 25, págs. 3299–3310, 2020.
- [11] D. Checa y A. Bustillo, «A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training,» *Multimedia Tools and Applications*, vol. 79, n.o 9, págs. 5501–5527, 2020.
- [12] A. d. C. A. Vega, E. R. P. Rosero, L. C. C. Cabay y A. A. Agudelo–Suárez, «Quality of life and oral health among Ecuadorian preschoolers in relation to the educational level of their parents,» *Revista Cubana de Estomatología*, vol. 56, n.o 1, págs. 52–63, 2019.
- [13] K. Schwaber y J. Sutherland, «The scrum guide,» *Scrum Alliance*, vol. 21, n.o 1, págs. 1–38, 2011.
- [14] M. Carrión¹², M. Santorum¹², J. Aguilar y M. Pérez, «iPlus methodology for requirements elicitation for serious games,» 2019.
- [15] M. Muratet y D. Garbarini, «Accessibility and serious games: What about EntityComponent–System software architecture?» *En Games and Learning Alliance: 9th International Conference, GALA 2020, Laval, France, December 9–10, 2020, Proceedings 9*, Springer, 2020, págs. 3–12.
- [16] F. E. Garcia y V. P. de Almeida Neris, «A data–driven entity–component approach to develop universally accessible games,» en *Universal Access in Human–Computer Interaction. Universal Access to Information and Knowledge: 8th International Conference, 54 UAHCI 2014, Held as Part of HCI International 2014, Heraklion, Crete, Greece, June 22–27, 2014, Proceedings, Part II 8*, Springer, 2014, págs. 537–548.
- [17] Kodeco, *Entity Component System for Unity: Getting Started*, Online, mayo de 2020. dirección: <https://www.kodeco.com/7630142-entity-component-system-for-unity-getting-started>.
- [18] MasterD, *Qué es Unity y para qué sirve*, MasterD Blog, 2021. dirección: <https://www.masterd.es/blog/que-es-unity-3d-tutorial>.

[Back to Overview](#)

Referencias

[19] Blender, Blender 4.3 Manual, Blender Documentation, jun. de 2024. dirección: https://docs.blender.org/manual/es/dev/getting_started/about/introduction.html.

[20] Microsoft, Visual Studio, 2024. dirección: <https://visualstudio.microsoft.com/es/>.

[21] C. McKenzie, GitKraken tutorial for beginners, ago. de 2023. dirección: <https://www.theserverside.com/blog/Coffee-Talk-Java-News-Stories-and-Opinions/GitKraken-tutorial-for-beginners>.

[22] Google, Overview of Google Cardboard, 2024. dirección: <https://support.google.com/cardboard/manufacturers/answer/6321454?hl=en-GB#:~:text=Google%20Cardboard%20is%20an%20inexpensive,VR%20content%20with%20a%20smartphone>.

[23] Google, Quickstart for Google Cardboard for Unity, <https://developers.google.com/cardboard/develop/unity/quickstart>, mar. de 2024. [24] P. Moreno-Ger, J. Torrente, Y. G. Hsieh y W. T. Lester, «Usability testing for serious games: Making informed design decisions with user data,» *Advances in Human-Computer Interaction*, vol. 2012, n.o 1, págs. 369-637, 2012.

Demostración

[Back to Overview](#)



[Back to Overview](#)

Q&A Session

Thank you for listening!