

# Videjuego “Bambu Race 3D” dirigido a niños para despertar su interés en usos innovadores con el bambú

Video game to awaken interest in innovative uses of bamboo for children abstract

Recibido: abril 08 de 2023 | Revisado: junio 10 de 2023 | Aceptado: junio 22 de 2023

NORMA LEÓN LESCANO<sup>1</sup>  
YANN BARNET<sup>2</sup>  
CÉSAR NAVARRO NARVARTE<sup>3</sup>  
EIRIKU YAMAO<sup>4</sup>

## RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo describir la experiencia de la creación de un videojuego móvil desarrollado para despertar el interés de los niños sobre productos innovadores hechos en bambú. Con Unity, se desarrolló un videojuego tipo carreras que cuenta con niveles en las zonas productoras de bambú de Latinoamérica (Colombia, Ecuador y Perú), así como representación 3D interactiva de bicicleta, casco y otros objetos innovadores hecho con bambú. El método usado es la investigación documental y descriptiva. Los resultados de pruebas preliminares realizadas con 32 niños divididos en dos grupos por rango de edad indican una alta aceptación del videojuego.

**Palabras clave:** Innovación, bambú, videojuego, niños

## ABSTRACT

This article describes the experience of the creation of a mobile videogame to create awareness in children about innovative products made with bamboo. Using Unity, a racer type game was developed, whose levels represent the main bamboo producing zones in Latin America (Colombia, Ecuador y Peru) and with interactive 3D objects of bicycles, helmets and other innovative items with bamboo. The research methodology is documental and descriptive. Results of the preliminary tests with 32 children divided in two group by age shows a high level of acceptance of the videogame.

**Key words:** Innovation, bamboo, videogame, children

- 1 Laboratorio de Desarrollo de Software y Tecnologías Interactivas LABSTI. Universidad de San Martín de Porres. Lima Perú
- 2 Instituto de Urbanismo y construcción IVUC Universidad de San Martín de Porres. Lima Perú
- 3 Laboratorio de Desarrollo de Software y Tecnologías Interactivas LABSTI Universidad de San Martín de Porres. Lima Perú
- 4 Laboratorio de Desarrollo de Software y Tecnología Interactiva LABSTI Universidad de San Martín de Porres. Lima Perú

Autor de correspondencia: nleonl@usmp.pe

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Campus de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres. Este artículo se distribuye en los términos de la Licencia Creative Commons Atribución No-comercial – Compartir-Igual 4.0 Internacional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio siempre que la obra original sea debidamente citada. Para uso comercial contactar a: [revistacampus@usmp.pe](mailto:revistacampus@usmp.pe).

<https://doi.org/10.24265/campus.2023.v28n35.06>

## Introducción

La capacidad de innovar es una habilidad esencial que se debe cultivar en los niños. La creatividad es parte de la innovación e implica un cambio en el proceso de pensamiento de los niños (e Partnership for 21st Century Learning, 2019). A través del juego, los niños exploran sus ideas y asignan significados al mundo que los rodea (Macancela et al., 2019). Los videojuegos son herramientas lúdicas que permiten desarrollar habilidades como la creatividad (Rahimi & Shute, 2021). En nuestra investigación se optó por un videojuego del tipo carreras porque además de ser muy divertidos y emocionantes, implican rapidez, coordinación, concentración y agilidad (Mejías Climent, 2021), características que son soportadas de forma muy cómoda por dispositivos móviles (Koster, 2013), favoreciendo su accesibilidad.

El bambú es un material sumamente versátil, debido a su rápido crecimiento en comparación con los árboles, por lo cual se ha convertido en una fuente renovable y sostenible (Kumar Boity et al., 2022). Su principal atractivo es la gran capacidad de absorción de carbono (Masisi et al., 2022), además de su capacidad de transformación (Luan et al., 2023) e innovación que ofrece (Nkeuwa et al., 2022). En Latinoamérica existe el “Proyecto Innovación y producción del bambú” desarrollado para Colombia, Ecuador y Perú en donde se ha identificado la poca valoración que tiene el bambú, y la escasa innovación comercial, tecnológica e institucional con esta planta (INBAR, 2021), a pesar de ser considerado una planta crucial en la adaptación al cambio climático (Masisi et al., 2022). Para colaborar y apoyar a

los esfuerzos en fomentar la innovación y mejorar la valoración del bambú por los niños, se ha propuesto el desarrollo de un videojuego educativo que tiene como finalidad ofrecer una experiencia interactiva con diferentes ambientes y objetos de bambú, que permite de esa manera entender su cadena productiva, alto potencial de transformación y usos, y por ende un incentivo hacia la innovación.

Este artículo tiene por objetivo describir las características del videojuego “Bamboo Race 3D” y a la vez mostrar los resultados de las pruebas realizadas en dos grupos de niños.

Este estudio, de tipo descriptivo cualitativo, está organizado en tres secciones. En la primera, se explica el método y herramientas empleados para el estudio. En la segunda sección, se describe las características del videojuego, con sus objetivos, perfil de usuario, elementos gráficos, componentes y arquitectura y en la tercera, se hace un análisis de resultados y discusión de los mismos.

## Método

El presente estudio se desarrolló en tres etapas. En la primera, se realizó una búsqueda bibliográfica sobre la temática abordada, en la segunda etapa se describió las características del videojuego y las herramientas que se utilizaron para su desarrollo y en la tercera se realizaron pruebas preliminares con usuarios meta.

### Primera etapa – Búsqueda Bibliográfica

Se revisaron cinco repositorios científicos y dos blogs especializados especificados en la Tabla 1. Se utilizaron palabras claves relacionadas con la

investigación y que aparecen en la Tabla 2. Los resultados permitieron respaldar

los conceptos y métodos usados en la descripción del videojuego realizado.

**Tabla 1**

*Bases de datos y palabras clave*

Bases de datos					
Latin Index	Blog especializado	O’reily	Science direct	Hindawi	Scopus
Total: Cinco bases de datos científicas					

**Tabla 2**

*Palabras clave*

Palabras clave	Variaciones/inglés
Videojuegos	Video games
Bambú	Bamboo
Niños y Videojuegos	Children and Video games
Niños e Innovación	Kids and innovation
Bambú e Innovación	Bamboo and Innovation
Juegos de tipo carreras	Racing Games
Total 6: ítems	

### Segunda etapa – Descripción del videojuego

Recolectando y sistematizando la información y archivos del equipo de desarrollo del videojuego. Se describen las características del videojuego, con énfasis en los elementos pedagógicos relacionados al bambú y las herramientas empleadas para generar el aplicativo y sus componentes.

familia quienes instalaron el videojuego en sus celulares previamente. La actividad se desarrolló en un ambiente construido con bambú y se inició con una presentación y demostración de Bambú Race 3D. Luego, en el lapso de una hora, se realizó la prueba con asistentes para ayudar a los niños en resolver cualquier tipo de percance al momento de jugar.

### Tercera etapa – Pruebas preliminares

Para conocer el nivel de jugabilidad del videojuego y su aceptación por parte del usuario meta, se usó el método de observación no participante para la primera prueba. Esta se realizó en Lima durante una sesión de lanzamiento del aplicativo con un grupo de 25 niños de seis a ocho años. La distribución del aplicativo fue a través de los padres de

Además, se propuso una competencia para premiar a los que pasaban al menos un nivel del videojuego con el propósito de observar que niño lograba pasar los tres niveles en el menor tiempo. Se puso especial atención a la interacción con Kengko, los avatares y en los objetos coleccionados en la mochila. También se entrevistaron a los participantes para recibir su retroalimentación.

La segunda prueba se realizó con siete niños y cinco niñas con edades entre 10 y 12 años. El método incluyó la distribución del juego desde las tiendas de iOS y Android, para lo cual se les envió el vínculo con anticipación. Se realizó una reunión virtual en línea para explicar las mecánicas del videojuego e hizo una demostración. El día de la prueba realizada de forma remota, se les pidió que concluyeran los tres niveles y luego se les proporcionó un cuestionario con escala de Likert con el fin de identificar la aceptación de los niños respecto a los mensajes de innovación, y su opinión sobre la experiencia lúdica vivida, analizando varios aspectos del videojuego.

### Descripción del videojuego y su desarrollo

**Equipo de desarrollo:** Se formó un equipo multidisciplinario integrado por investigadores y estudiantes del Instituto de Vivienda y Construcción IVUC así como del Laboratorio de Software y Tecnologías Interactivas LABSTI, ambos

de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de San Martín de Porres. Para profundizar la información relativa al bambú, se consultaron expertos de la sede de América Latina y Caribe de la Organización Internacional del Bambú y Ratán.

### Propósito principal del videojuego:

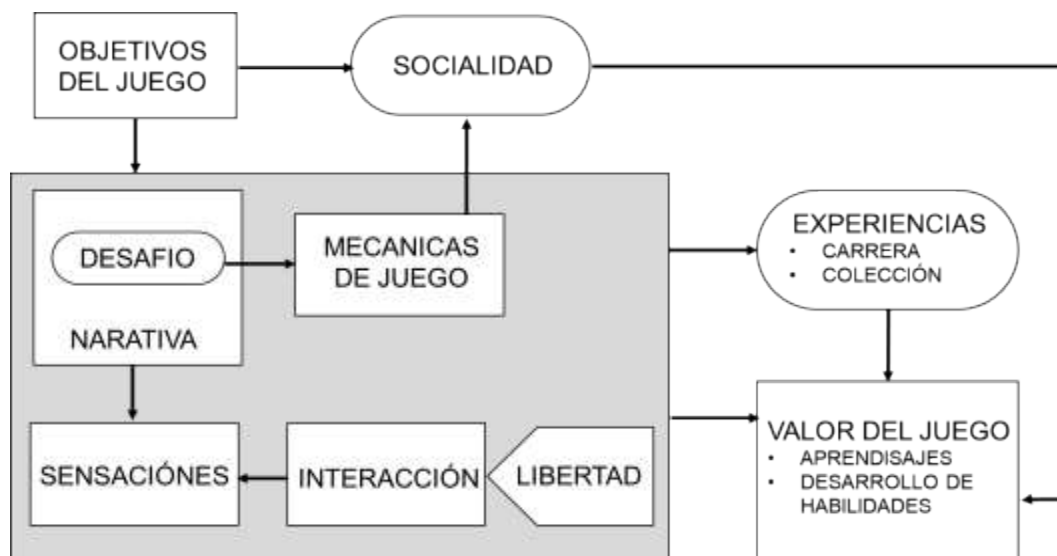
Despertar el interés sobre productos innovadores hechos en bambú en niños de los países productores de bambú en América Latina. De forma lúdica y subliminal, se busca informar sobre las características y bondades del bambú, dar a conocer sobre el cultivo y transformación del bambú, su gran potencial para fabricar objetos o construir edificios, entre otros.

**Perfil del usuario:** El videojuego está dirigido, principalmente, a niños entre los 6 y 12 años de cualquier género, pero es lúdico para los adultos también.

**Modelo de videojuego:** El desarrollo del videojuego utilizó el modelo de diseño de Aprendizaje basado en el juego (Game-Based Learning-GBL) (Shi & Shih, 2015). (Figura 1).

**Figura 1**

*Esquema del modelo de Diseño del videojuego basado en el método GBL*



**Tipo de videojuego:** Juego de carrera con una visión en primera persona dentro de un mundo 3D. La carrera se efectúa sobre una bicicleta de bambú evolutiva que refuerzan el mensaje sobre el potencial de innovación con este

material. Además, se optó por este tipo de juego por su capacidad de mantener la atención e interés del niño y a la vez por su gran adaptabilidad a los dispositivos móviles que son de más fácil acceso para el público meta (Figura 2).

**Figura 2**

*Portada del videojuego Bamboo Race 3D*



**Plataformas de destino:** Sistemas operativos Android y IOS para ofrecer la mayor accesibilidad posible.

**Número de usuarios:** Un solo usuario por dispositivo tecnológico. No tiene funcionalidad de “multijugador”.

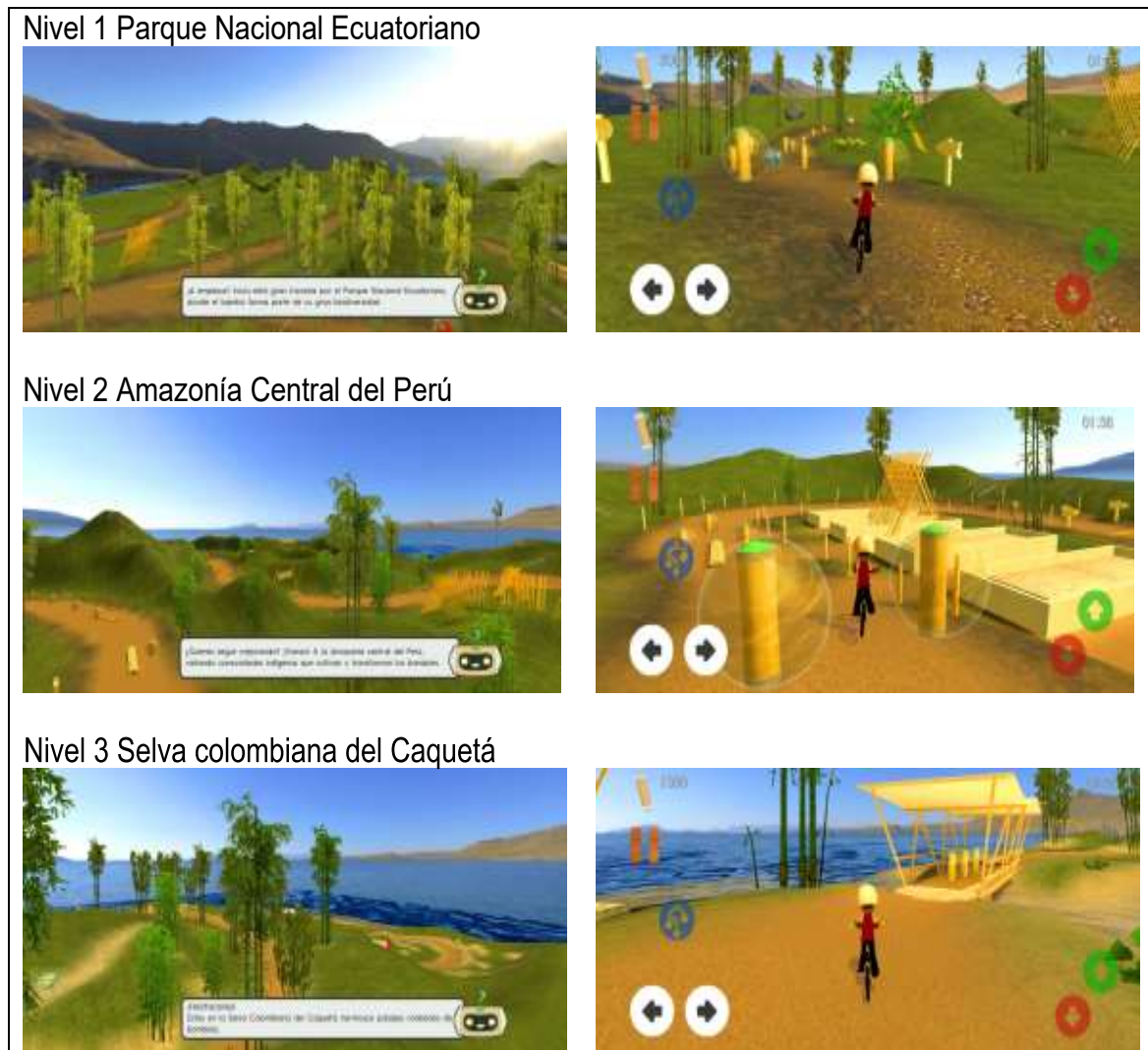
**Características de la interfaz:** El manejo del videojuego es exclusivamente táctil y busca ser lo más intuitivo posible para que un niño menor pueda interactuar solo con el videojuego gracias a una lógica sencilla sin requerir de instrucciones complejas. Se utiliza unos mensajes vocales para brindar información y poder utilizar el videojuego sin necesidad de saber leer.

**La innovación:** El videojuego muestra diversos productos innovadores realizados con bambú como objetos coleccionables que se pueden adquirir como recompensa a medida que se interactúa con los niveles del juego (Figura 4). El vehículo

para la carrera es una bicicleta con un marco de bambú, producto que se está desarrollando en varios países y con un particular interés en el Perú (JANKO, 2022). Además se creó un personaje de robot llamado Kengko, cuya misión es informar a los niños de las capacidades del bambú. Su nombre significa bambú en idioma awajun. Su presencia busca vincular el bambú con la innovación y la tecnología, y también relacionarlo con el bagaje multicultural de los países andinos, sus pueblos originarios y sus tradiciones.

**Niveles:** Tiene tres niveles, cada nivel representa a un país, Perú, Ecuador, Colombia donde se puede apreciar paisajes con cultivo de bambú, detalles de su transformación y ejemplos de construcciones con este material. Además, se cuenta con un nivel de entrenamiento para ir aprendiendo a manejar los controles de la bicicleta dentro de un bosque de bambú.

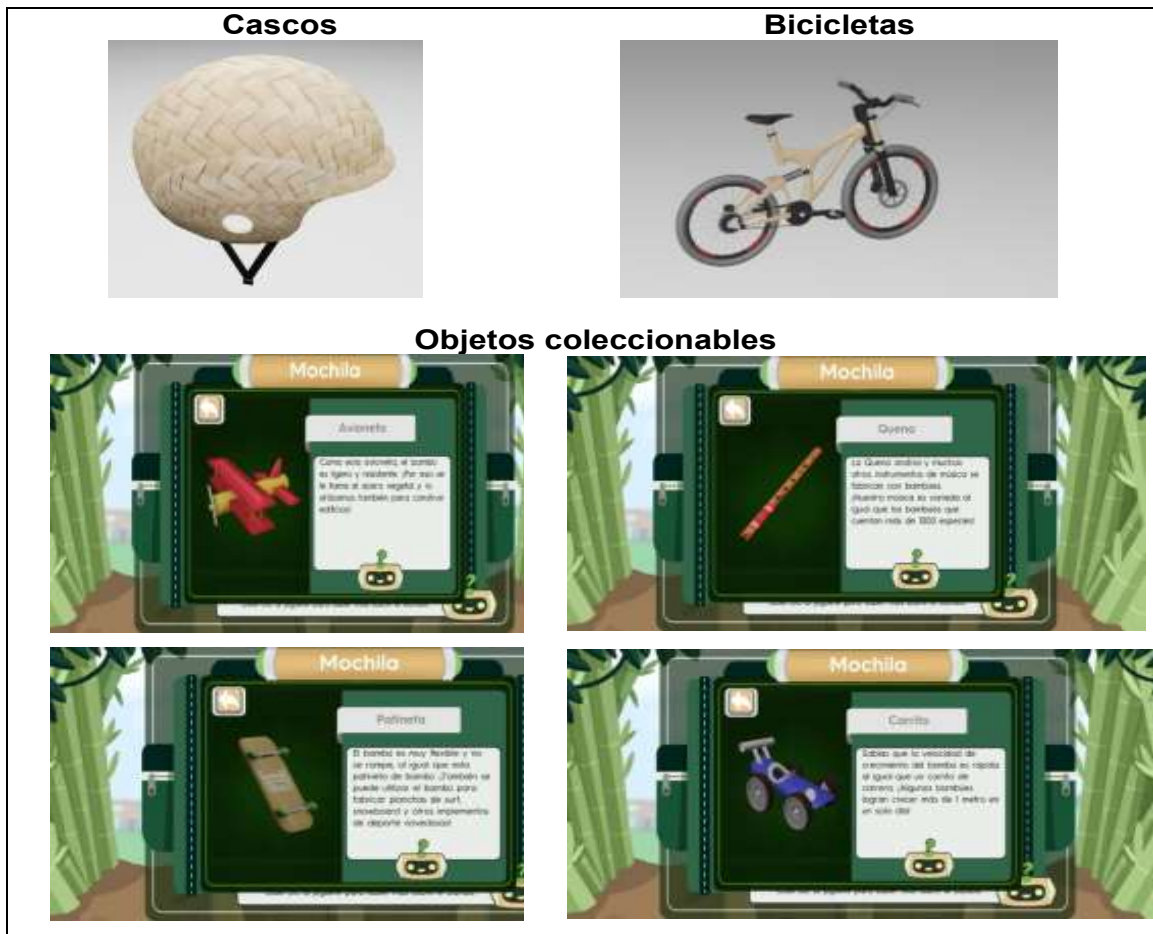
**Figura 3**  
Niveles del videojuego



**Desafío:** Terminar la carrera en el tiempo impartido para poder desbloquear la siguiente carrera. El segundo desafío es lograr la máxima cantidad de recompensa (“Bambupuntos”) en el mínimotiempo. Con esos “bambupuntos”, se puede ir adquiriendo nuevas bicicletas

de bambú más innovadoras que ofrecen mejores características de velocidad y maniobrabilidad. Además, las pistas tienen recompensas coleccionables con objetos fabricados en base a bambú (Figura 4).

**Figura 4**  
Objetos 3D de bambú



**Avatares:** Se crearon dos personajes que los niños pueden escoger (Figura 5):

- Avatar femenino: El nombre del avatar es Suwa, en la etnia Awajun.

Su nombre significa Huito, un árbol poderoso o mujer morena.

- Avatar masculino: El nombre del avatar es Ikam, en la etnia Wampis. El nombre significa bosque o monte.

**Figura 5**  
Avatares Suwa, Ikam y el robot KengKo



**Tecnología empleada:**

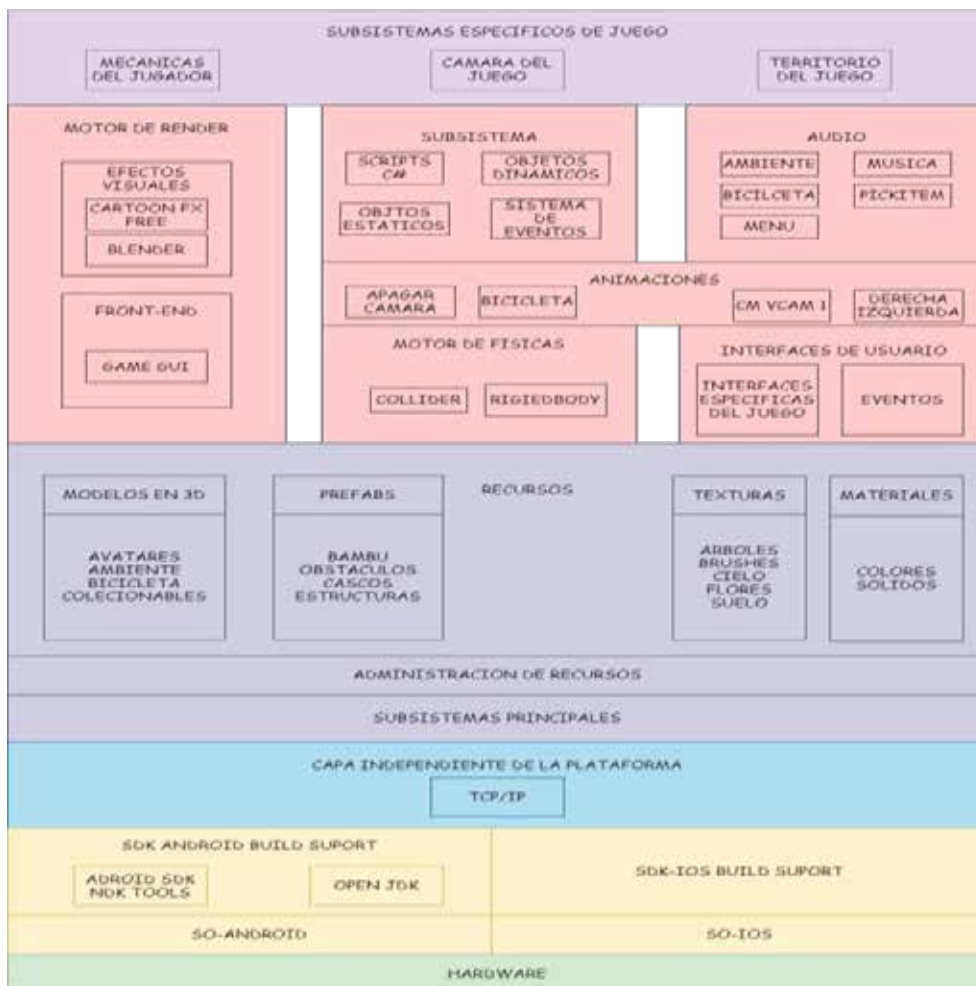
- **Motor gráfico:** Para crear el videojuego se usó Unity 3D en su versión 2019.4.8, la cual permite la creación de juegos multiplataforma (2D/3D) (Unity, 2022).
- **VisualStudio C#:** Software que se integra con Unity. (Microsoft, 2023).
- **Sketchup:** Software de diseño gráfico y modelado en el cual se generaron los Modelos 3D (SketchUp, 2023).
- **Adobe:** Paquete de software usado para diseños en 2D (Adobe, 2023).
- **Blender:** Es un programa

multi plataforma, que permitió editar y optimizar los diversos objetos realizados con bambú así como modelados, iluminación, renderizado, animación y creación de gráficos tridimensionales (Blender, 2023).

- **GITHUB:** Servicio en la nube que permitió a los desarrolladores almacenar y administrar su código (GitHub, 2022).

**Arquitectura del videojuego:** La arquitectura está dividida en capas de las cuales las capas superiores dependerán de las capas inferiores, pero no de forma invertida.

**Figura 6**  
*Arquitectura del videojuego*





## Resultados y Discusión

### De la revisión documental

En la investigación documental se revisó un

total 40 artículos de los cuales se seleccionaron once documentos entre artículos, libros y páginas web, las bases de datos científicas consultadas fueron cinco (Tabla 3).

**Tabla 3**

*Total artículos para bases de datos científicas*

	Latin Index	Blog	O'Reily	Science Direct	HINDAWI	Scopus
Bambú				2		
Videojuegos			1			
Niños y videojuegos	1			1		
Niños e innovación		1				
Bambú e innovación		1		2		
Juegos tipo carreras						1
Videojuego educación					1	
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

### De las pruebas preliminares

En la Tabla 4, se muestran los resultados de la primera prueba con el grupo de 25 niños de seis a ocho años. En síntesis, se demostró la buena funcionalidad de la interfaz y de los controles de la bicicleta. Se pudo comprobar que los niños lograban avanzar en el juego, y la mayoría logró pasar los dos primeros niveles. Sin embargo, se observó que el último nivel resultó muy difícil de terminar para una gran parte de

ellos. En cuanto a los personajes, que sean los avatares como el robot de acompañamiento, los niños mostraron un entusiasmo casi unánime.

Se puede recalcar que todos los niños manifestaron que les gustó el videojuego, pero reclamaban más niveles y ofrecían muchos comentarios y recomendaciones para mejorar o complementar muchos aspectos, como el tipo de pistas, el grafismo, los personajes, las características de las bicicletas, los coleccionables, etc.

**Tabla 4**

*Resultados de la primera prueba – Niños de 6 a 8 años*

OBSERVACIÓN NO PARTICIPANTE	RESULTADOS
¿Lograste acumular objetos de bambú en su mochila?	El 90% de los niños logró obtener todos los objetos coleccionables.
¿Sabes quién es Kengko?	El 100% de los niños recordó al robot y les resultó amigable.
¿Lograste pasar los tres niveles?	El 40% logró pasar los tres niveles del videojuego.
¿Te gustan los avatares Suwa e Ikam?	El 100 % indicó que les gustaron los avatares.
¿Puedes mencionar que objetos lograste recolectar en tu mochila?	El 70% recordaba todos los objetos recolectados.
¿Te gustó el videojuego?	El 100 % dijo que sí.
¿Por qué países lograste pasar?	El 100 % recordó los países. El orden respecto a los niveles no los logró recordar.

Los resultados de la segunda prueba con siete niños y cinco niñas con edades entre 10 y 12 años, Tabla 5.

En estos niños un poco mayores, se puede notar una buena aceptación del videojuego y de sus componentes, pero estuvo más crítico sobre varios puntos y solo un 60% manifestó que les había gustado completamente el videojuego. Aunque la muestra de prueba era muy

reducida, se notó una cierta diferencia entre las respuestas de las niñas y de los niños de esta edad, lo que indica que sería interesante profundizar este aspecto con un grupo de prueba más grande.

Es también notable que la casi totalidad de los niños desconocían el hecho que se cultivaba bambú en Ecuador, Perú y Colombia, lo que demuestra la utilidad de este tipo de herramientas educativas.

**Tabla 5**

*Resultados de la segunda prueba*

RESULTADOS DE LA SEGUNDA PRUEBA	
PREGUNTA	RESULTADOS
¿Lograste pasar por todos los niveles?	El 100% de los niños logró pasar los tres niveles en el tiempo adecuado. El 60% de las niñas logró pasar los tres niveles en el tiempo adecuado.
¿Lograste acumular objetos de bambú en tu mochila?	El 100% logró obtener el total de objetos en su mochila.
¿Te gustaron las bicicletas de cada nivel?	El 100% de los niños indicó que estaban totalmente de acuerdo con los diseños de las bicicletas y los cascos. El 60% de las niñas indicó que estaban de acuerdo. El 30% restante señaló que querían personalizar el color su bicicleta, el 10% se mantuvo neutral.
¿Te gustaron los personajes de Suwa (el avatar femenino) e Ikam (avatar masculino)?	El 70% de niños y el 60% de las niñas contestaron que estaban totalmente de acuerdo.
¿Te gustó Kengko el robot?	El 80 % de los niños y el 90% de las niñas contestaron que estaban totalmente de acuerdo.
¿Qué opinas de los obstáculos de cada nivel?	El 100% de los niños y el 80% de niñas contestaron que estaba muy fácil.
¿Qué podrías fabricar con bambú?	Las respuestas más comunes fueron: sandalias, scooter, carros, canasta de baloncesto, reloj, cama, raqueta, trompeta, flauta, tasas y platos.
¿Te gustó el video juego?	El 60 % dijo que sí. El resto indicó que estaba bien y dieron algunas recomendaciones.
¿Sabías que Perú, Colombia y Ecuador son productores de bambú?	El 90 % dijo que no. El resto dijo que sabía que en Perú sí hay bambú.

### Conclusiones

Según los resultados obtenidos y las referencias consultadas se concluye que los videojuegos sí pueden funcionar

como método para despertar el interés en la innovación con el bambú. Los objetos, la ambientación y personajes incluidos en el videojuego despertaron el interés por el bambú. Los niños más pequeños se

identificaron con los avatares, la dinámica del juego e identificaron los objetos de bambú que lograron recolectar.

Los niños mayores receptaron mejor la información sobre las ventajas del bambú

además de estar más interesados en los modelos de las bicicletas, dieron mucha retroalimentación respecto a otros tipos de objetos de bambú a realizar, mejoras en las mecánicas de juego y en el nivel de dificultad.

### Agradecimientos

Al Equipo de desarrollo del videojuego por el trabajo efectuado y compartir la información. A la Organización Internacional del Bambú y Ratán por colaborar en la creación del proyecto piloto y primera versión del videojuego “Bamboo Race 3D”.

### Referencias

- Adobe. (2023). *Adobe Creative Cloud | Detalles y productos | Adobe*. <https://www.adobe.com/pe/creativecloud.html>
- Blender, F. (2023). Blender.org—Home of the Blender project—Free and Open 3D Creation Software. *Blender.Org*. <https://www.blender.org/e>
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). *21ST Century Learning for Early Childhood Framework*. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>
- GitHub. (2022). *GitHub: Let's build from here*. GitHub. <https://github.com/>
- INBAR. (2021). *Políticas que promueven el desarrollo del bambú en las provincias de Chanchamayo, Oxapampa, Satipo y Rioja, Perú – INBAR*. [https://www.inbar.int/resources/inbar\\_publications/politicas-desarrollo-bambu-peru/](https://www.inbar.int/resources/inbar_publications/politicas-desarrollo-bambu-peru/)
- JANKO. (2022). *JANKO -Ecobicicletas*. <https://www.facebook.com/JankoEcobicis/>
- Koster, R. (2013). *Theory of Fun for Game Design, 2nd Edition*. <https://learning.oreilly.com/library/view/theory-of-fun/9781449363208/>
- Kumar Boity, A., Bhandari, H., & Shukla, S. (2022). Bamboo as a sustainable building construction material. *Materials Today: Proceedings*, 71, 306-311. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.09.218>
- Luan, Y., Liu, L., Ma, Y., Yang, Y., Jiang, M., Semple, K., Dai, C., Fei, B., & Fang, C. (2023). An integrated hydrothermal process of bamboo flattening, densification and drying: Mechanical properties and strengthening mechanisms. *Materials & Design*, 226, 111610. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2023.111610>
- Macancela, G. Á., Avellán, J. C., & Cevallos, D. I. (2019). El uso de videojuegos como método de enseñanza. *Revista Mapa*, 3(14), Article 14. <https://revistamapa.org/index.php/es/article/view/112>

- Masisi, B., Zabel, A., Blaser, J., & Augustino, S. (2022). Fighting climate change with bamboo in Africa: The case of Kyela, Rungwe and Mufindi districts – Tanzania. *Advances in Bamboo Science*, 1, 100009. <https://doi.org/10.1016/j.bamboo.2022.100009>
- Mejías Climent, L. (2021). *Classifications of video games. A practical proposal for empirical studies Signed in*. <https://www2.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85123616420&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=educational+racing+video+games&sid=42d04531767da192f755a52de37b4dd2&sot=b&sdt=b&sl=45&cs=TITLE-ABS-KEY%28educational+racing+video+games%29&relpos=1&respol=citeCnt=0&searchTerm=>
- Microsoft. (2023). *Software y servicios gratuitos para desarrolladores*. Visual Studio. <https://visualstudio.microsoft.com/es/free-developer-offers/>
- Nkeuwa, W. N., Zhang, J., Semple, K. E., Chen, M., Xia, Y., & Dai, C. (2022). Bamboo-based composites: A review on fundamentals and processes of bamboo bonding. *Composites Part B: Engineering*, 235, 109776. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2022.109776>
- Rahimi, S., & Shute, V. J. (2021). First inspire, then instruct to improve students' creativity. *Computers & Education*, 174, 104312. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104312>
- Shi, Y.-R., & Shih, J.-L. (2015). Game factors and game-based learning design model. *International Journal of Computer Games Technology*, 2015, 11:11. <https://doi.org/10.1155/2015/549684>
- SketchUp. (2023). *Por qué comprar con SketchUp*. SketchUp. <http://www.sketchup.com/es/why-sketchup>
- Unity. (2022). *Start Your Creative Projects and Download the Unity Hub | Unity*. <https://unity.com/download>