





# Desarrollo de un modelo interactivo para la simulación de herencia genética en bovinos usando Unreal Engine 5

## Development of an interactive model for the simulation of genetic inheritance in cattle using Unreal Engine 5

Julián Alexander Zapata-Sánchez<sup>1</sup>, Nicolas Ortiz-Díaz<sup>2</sup>, Oscar Camilo Valderrama-Riveros<sup>3</sup>, Ricaurte Lopera Vásquez<sup>4</sup>

Zapata-Sánchez, J.A; Ortiz-Díaz, N; Valderrama-Riveros, O.C; Lopera-Vásquez, R. Desarrollo de un modelo interactivo para la simulación de herencia genética en bovinos usando Unreal Engine 5. *Tecnología en Marcha*. Vol. 39 N° especial. Junio, 2026. VIII Congreso Internacional en Inteligencia Ambiental, Ingeniería de Software, Salud Electrónica y Móvil (AmITIC). Pág. 58-64.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v39i7.8740>

- 1 Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Cooperativa de Colombia, Campus Ibagué - Espinal, Ibagué, Colombia.  
 [julian.zapatasa@campusucc.edu.co](mailto:julian.zapatasa@campusucc.edu.co)  
 <https://orcid.org/0009-0003-2682-565X>
- 2 Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Cooperativa de Colombia, Campus Ibagué - Espinal, Ibagué, Colombia.  
 [nicolas.ortizdi@campusucc.edu.co](mailto:nicolas.ortizdi@campusucc.edu.co)  
 <https://orcid.org/0009-0005-4353-2618>
- 3 Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad Cooperativa de Colombia, Campus Ibagué - Espinal, Ibagué, Colombia.  
 [oscar.valderramar@campusucc.edu.co](mailto:oscar.valderramar@campusucc.edu.co)  
 <https://orcid.org/0000-0003-3168-2086>
- 4 Facultad de medicina veterinaria y zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Campus Ibagué - Espinal, Ibagué, Colombia.  
 [ricaurte.lopera@campusucc.edu.co](mailto:ricaurte.lopera@campusucc.edu.co)  
 <https://orcid.org/0000-0001-6792-1961>



## Palabras clave

Genética bovina; herencia genética; videojuego educativo; simulación interactiva; Unreal Engine 5; zootecnia.

## Resumen

Se realizó un análisis sobre el desarrollo de un modelo interactivo para la simulación de herencia genética en bovinos usando Unreal Engine 5, partiendo de la necesidad de aprovechar las tecnologías actuales no solo como forma de entretenimiento, sino también como recurso educativo en contextos específicos como la medicina veterinaria y la zootecnia. Con este propósito, se diseñó, desarrolló e implementó un videojuego con enfoque académico, que permite evaluar competencias y conocimientos relacionados con la genética bovina. Se emplearon herramientas evaluativas para observar el nivel de comprensión en una muestra estudiantil, con el fin de determinar si el uso constante de este tipo de recursos tecnológicos influye en su desarrollo educativo y en la apropiación de conceptos científicos.

## Keywords

Bovine genetics; genetic inheritance; interactive simulation; educational video game; Unreal Engine 5; animal science.

## Abstract

An analysis was conducted on the development of an interactive model for the simulation of genetic inheritance in cattle using Unreal Engine 5, based on the need to take advantage of current technologies not only as a form of entertainment but also as an educational resource in specific contexts such as veterinary medicine and animal science. For this purpose, an academic-oriented video game was designed, developed, and implemented to assess competencies and knowledge related to bovine genetics. Evaluation tools were employed to observe the level of understanding among a student sample to determine whether the continuous use of this type of technological resource influences their educational development and the appropriation of scientific concepts.

## Introducción

En el presente documento se presenta un análisis literario realizado por estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Ibagué-Espinal, enfocado en el desarrollo de un modelo interactivo para la simulación de herencia genética en bovinos usando Unreal Engine 5. Se buscó determinar cómo el uso de herramientas tecnológicas, específicamente los videojuegos, puede influir en el desarrollo educativo y cognitivo de una población estudiantil, y si estas herramientas permiten una mejor comprensión de conceptos científicos como la genética.

Para ello, se diseñó una herramienta audiovisual que implementa tareas relacionadas con la genética bovina, acompañada de evaluaciones estadísticas para identificar tendencias significativas dentro de la muestra. Además, se tomaron en cuenta antecedentes internacionales que evidencian el impacto del uso del internet y los videojuegos en entornos educativos, con el fin de brindar a la comunidad académica resultados concretos sobre la efectividad de estas herramientas en el fortalecimiento de competencias y conocimientos específicos.

## Marco teórico

El uso de las tecnologías de la información (TI) tiene un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, con beneficios o riesgos dependiendo de cómo se utilicen [1]. En España, los adolescentes dedican en promedio 47,23 minutos diarios a los videojuegos, cifra que se incrementa en días festivos, lo que evidencia su potencial de influencia en la juventud [2]. Investigaciones realizadas en Países Bajos destacan la importancia de despertar el interés previo de los estudiantes mediante actividades atractivas, lo que incrementa su capacidad para adquirir, retener y aplicar conocimientos a largo plazo [3].

En Australia, estudios enfocados en los efectos psicológicos de los videojuegos señalan que estos pueden generar cambios en el estilo de vida, presentando tanto impactos negativos —como sedentarismo y riesgo de adicción— como positivos, entre ellos el desarrollo de aprendizajes y la apropiación de conocimientos [4]. Asimismo, el estudio JOITIC evidenció que, si bien el uso excesivo del computador se asocia con un bajo rendimiento académico, el tiempo dedicado a videojuegos no guarda relación directa con este descenso en el desempeño [5].

Finalmente, diversos autores han resaltado el valor de los videojuegos infantiles como recurso educativo, ya que pueden potenciar habilidades como la resolución de problemas y contribuir al bienestar físico, emocional y cognitivo de los niños [6]. Estos hallazgos refuerzan la idea de que, bajo un diseño pedagógico adecuado, los videojuegos pueden transformarse en herramientas de aprendizaje efectivas, complementando e innovando las metodologías educativas tradicionales.

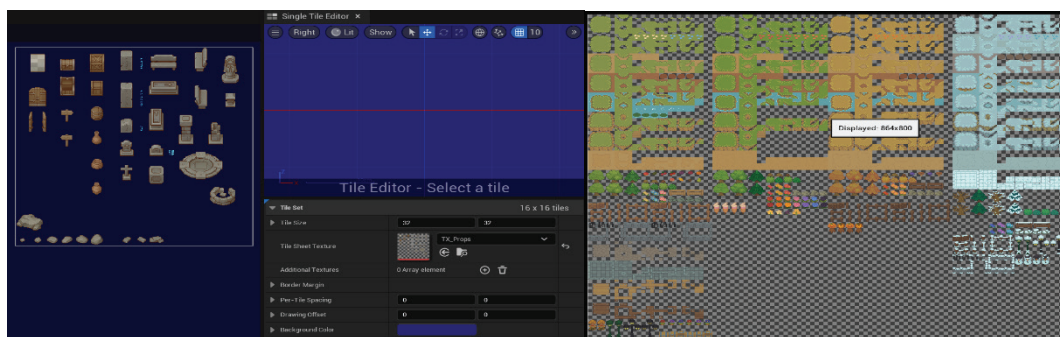
En el ámbito pedagógico, los autores afirman que los videojuegos como medio didáctico fomentan el interés, la motivación y el aprendizaje experimental, posicionándose como una herramienta complementaria a las metodologías tradicionales [7].

## Materiales y métodos

La investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo, con el objetivo de analizar la influencia de los videojuegos educativos en la comprensión de conceptos de genética bovina. Se aplicaron encuestas estructuradas y cuestionarios antes y después de la intervención, evaluando variables como el nivel de comprensión, la motivación académica y la percepción de la herramienta.

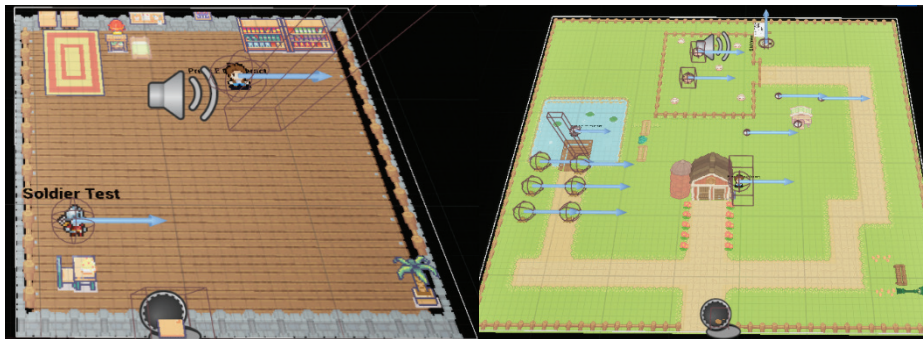
Para el desarrollo de la solución, se empleó el motor Unreal Engine 5 para crear un modelo interactivo que simula procesos de herencia genética entre diferentes razas bovinas. El entorno integra elementos visuales, mecánicas lúdicas e interacciones pedagógicas, favoreciendo la asimilación de contenidos y potenciando el aprendizaje en un contexto práctico y motivador.

## Resultados

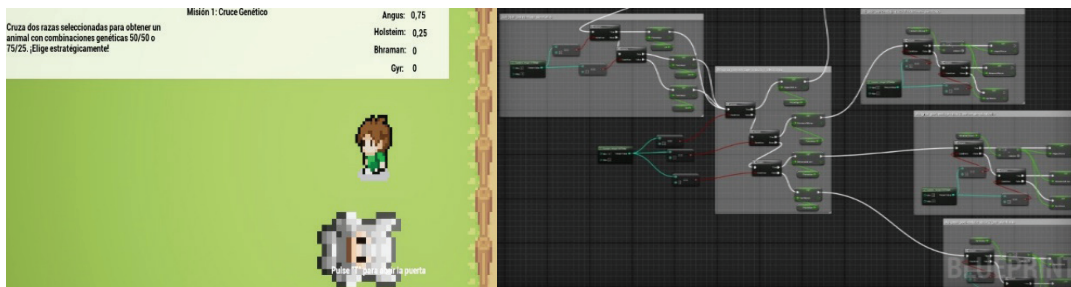


**Figura 1.** Configuración y visualización de tilesets para escenarios.

La figura muestra la configuración de tilesets en Unreal Engine 5 para la construcción de mapas 2D. El primero corresponde a un conjunto de objetos decorativos como cofres, barriles, estatuas y lápidas, mientras que el segundo incluye terrenos, vegetación, caminos, nieve y cultivos. Ambos se configuran con parámetros de tamaño y espaciado en el editor de tiles, permitiendo su correcta alineación y uso modular en la creación de escenarios variados y coherentes dentro del videojuego.



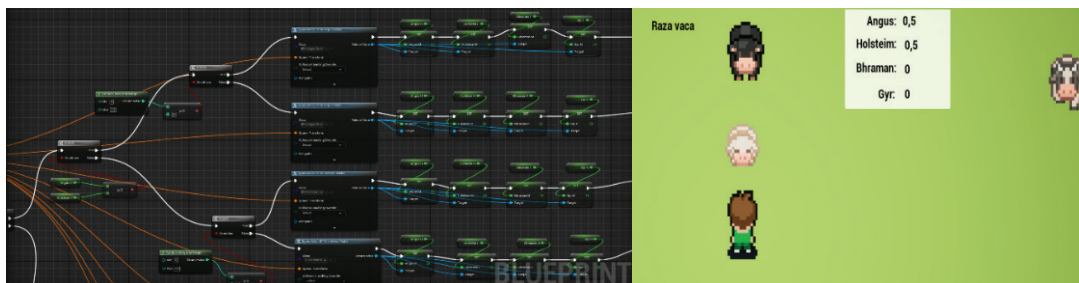
**Figura 2.** Desarrollo del mapa e implementación de entorno interior interactivo.



**Figura 3.** Lógica de asignación y visualización de combinaciones genéticas – Misión 1.

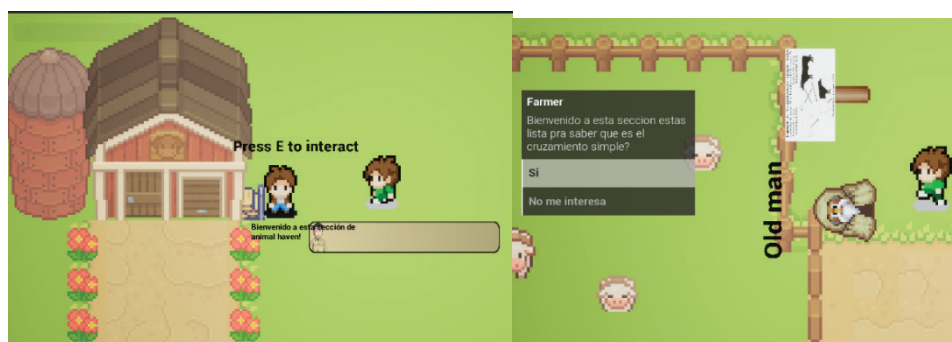
La imagen presenta el diseño de un escenario interior creado con tilemaps en Unreal Engine 5. Se utilizaron elementos modulares tipo píxel para construir el espacio, integrando componentes decorativos como estanterías, muebles y alfombras. Además, se incorporaron actores interactivos como NPCs, zonas de interacción (triggers) y sonido espacial, lo que permite generar una experiencia inmersiva. Este entorno sirve como base para las misiones del juego, facilitando la navegación y la interacción del jugador dentro de un espacio funcional y educativo.

La figura muestra el proceso completo de la Misión 1, Cruce Genético. A la izquierda, se visualiza la lógica construida en Blueprints dentro de Unreal Engine 5, encargada de asignar porcentajes aleatorios entre dos razas bovinas seleccionadas, generando combinaciones como 50/50 o 75/25. A la derecha, se presenta la interfaz de usuario donde se reflejan estos valores en tiempo real. El jugador debe elegir estratégicamente las razas para lograr una cría con la composición genética solicitada. Se visualiza al personaje junto al animal resultante y un panel que muestra los porcentajes por raza, en este caso: 75 % Angus y 25 % Holstein.



**Figura 4.** Simulación del cruce entre razas bovinas.

La imagen muestra una escena del videojuego donde el jugador selecciona dos razas bovinas para realizar un cruce genético. En este caso, se cruzan ejemplares Angus y Holstein, generando una cría con una composición genética del 50 % de cada raza. El sistema visualiza los valores resultantes en tiempo real, permitiendo observar cómo se combinan las razas. Esta mecánica busca reforzar el aprendizaje sobre herencia genética en bovinos mediante una simulación interactiva.



**Figura 5.** Interacción con NPCs e introducción teórica.

Las imágenes muestran escenas del videojuego donde el jugador interactúa con personajes no jugables (NPCs) que introducen conceptos clave sobre genética bovina. A través de diálogos contextuales, se orienta al usuario sobre secciones del juego y se explican temas como el cruzamiento simple. Estas interacciones fortalecen el componente educativo del videojuego al integrar teoría con elementos narrativos.

## Desarrollo de la propuesta

La propuesta consiste en el desarrollo de un videojuego educativo especializado en genética bovina, concebido como una herramienta didáctica que combina el aprendizaje teórico con simulaciones prácticas en entornos virtuales. Su objetivo es fortalecer habilidades cognitivas como la memoria, la atención selectiva y la resolución de problemas, junto con competencias técnicas vinculadas a la interpretación de datos genéticos y la toma de decisiones en procesos de cruzamiento de razas. El sistema recrea escenarios productivos y genéticos en los que el estudiante puede simular cruces entre razas como Angus, Holstein, Brahman y Gyr, calculando porcentajes de herencia en tiempo real y mostrando los resultados de manera visual e interactiva.

El diseño metodológico integra elementos narrativos, interacción con NPCs, desafíos progresivos y un sistema de progresión basado en objetivos, lo que permite afianzar los conceptos de forma gradual y contextualizada. Además, incorpora principios de gamificación mediante

recompensas y métricas de desempeño para incentivar la participación y evaluar el avance. Las decisiones tomadas por el usuario inciden directamente en el desarrollo de la simulación, lo que refuerza el aprendizaje y fomenta la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

Categoría	Causas Identificadas
Gobierno	- Poca inversión en innovación educativa - Implementación deficiente de nuevas metodologías
Sociedad	- Desconfianza hacia lo digital - Estigmatización de los videojuegos
Tecnología	- Uso recreativo predominante - Falta de aplicaciones educativas visibles

Durante el análisis de viabilidad, se identificaron factores que pueden influir en la implementación y adopción de este tipo de herramientas educativas:

La propuesta busca no solo aportar un recurso innovador al campo de la enseñanza en ciencias agropecuarias, sino también servir como referencia para la integración de tecnologías interactivas en otras disciplinas, optimizando los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante entornos virtuales inmersivos y metodologías activas.

## Conclusiones

Los resultados evidenciaron una alta participación estudiantil y una mejora significativa en la comprensión de conceptos de genética bovina. La implementación del modelo interactivo permitió integrar teoría y práctica, facilitando que los estudiantes asimilaran los procesos de cruce genético mediante simulaciones visuales en tiempo real. Además, se observó un incremento en la motivación, ya que los participantes señalaron que la dinámica lúdica del videojuego favoreció la retención de información y la aplicación de los conocimientos adquiridos. Las evaluaciones posteriores a la experiencia de juego reflejaron un aumento promedio del 25 % en los puntajes de comprensión en comparación con las pruebas iniciales.

El modelo interactivo desarrollado en Unreal Engine 5 demostró que los videojuegos educativos, cuando se estructuran con objetivos claros y contenidos pertinentes, constituyen una herramienta eficaz para la enseñanza de conceptos complejos como la herencia genética en bovinos. Su aplicación no solo potencia la comprensión, sino que también incrementa la motivación y el interés de los estudiantes. Se recomienda continuar investigando su impacto a largo plazo y ampliar su implementación a otras áreas del conocimiento dentro de las ciencias agropecuarias y la educación técnica.

## Referencias

- [1] Jackson, L., von Eye, A., Witt, E., Zhao, Y., & Fitzgerald, H. (2010). A longitudinal study of the effects of Internet use and videogame playing on academic performance and the roles of gender, race and income in these relationships. Michigan: Elsevier.
- [2] Gómez Gonzalvo, F., Molina, P., & Devís Devís, J. (2020). Which are the patterns of video game use in Spanish school adolescents? Gender as a key factor. Valencia: Elsevier.
- [3] Wetzels, S., Kester, L., & van Merriënboer, J. (2010). Adapting prior knowledge activation: Mobilisation, perspective taking, and learners' prior knowledge. Maastricht: Elsevier.
- [4] Chan, G., Huo, Y., Kelly, S., Leung, J., Tisdale, C., & Gullo, M. (2022). The impact of eSports and online video gaming on lifestyle behaviours in youth: A systematic review. Queensland: Elsevier.

- [5] Muñoz Millares, R., Ortega González, R., Batalla Martínez, C., López Morón, M. R., Manresa, J. M., & Torán Monserrat, P. (2014). Acceso y uso de nuevas tecnologías entre los jóvenes de educación secundaria, implicaciones en salud. Estudio JOITIC. ELSEVIER DOYMA, 12.
- [6] Yilmaz, E., & Griffiths, M. (2022). Children's social problem solving skills in playing videogames and traditional games A: systematic review. ELSEVIER DOYMA, 35.
- [7] Zapata Lesmes, C., Acosta Solano, J., Blanquicett Benavides, L., & Umaña Ibáñez, S. (2021). Design and Production of Educational Video Games for the Inclusion of Deaf Children. Cartagena: Elsevier.

### **Declaración sobre uso de Inteligencia Artificial (IA)**

Los autores aquí firmantes declaramos que no se utilizó ninguna herramienta de IA para la conceptualización, traducción o redacción de este artículo.