



# El uso de videojuegos como herramienta educativa en Bioinformática

The use of video games as an educational tool in Bioinformatics


 <https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v2.n2.2023.4-11>

**Recibido:** 11-08-2023


**Aceptado:** 11-10-2023

**Publicado:** 01-12-2023

Lisandra Padrón González<sup>1\*</sup>

 <https://orcid.org/0009-0005-4302-4410>

Leonardo Javier Cordero Delgado<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0009-0006-8316-292X>

1. Universidad de Ciencias Informáticas; La Habana, Cuba.
2. Universidad de Ciencias Informáticas; La Habana, Cuba.

**Volumen:** 2

**Número:** 2

**Año:** 2023

**Paginación:** 4-11

**URL:** <https://revistas.unesum.edu.ec/JTI/index.php/JTI/article/view/45>

**\*Correspondencia autor:** cristhian.alava@unesum.edu.ec

## RESUMEN

Los videojuegos educativos tienen el potencial de ser herramientas poderosas para la educación y el aprendizaje, ofreciendo una experiencia de aprendizaje activa y beneficiosa para los estudiantes, siempre y cuando se utilizan de manera equilibrada. Ofrecen beneficios significativos para el aprendizaje de los estudiantes, pueden mejorar la participación y el compromiso de los estudiantes en una variedad de asignaturas, además de conseguir la transmisión de conocimientos de manera divertida y emocionante. A pesar de sus ventajas, existen preocupaciones sobre el uso excesivo de videojuegos en la educación por eso resulta esencial considerar los efectos negativos como la adicción para poder minimizarlos y utilizarlos de manera equilibrada para mejorar la experiencia educativa de los estudiantes. Para lograrlo se debe crear un método teórico-práctico cuidadosamente seleccionado y supervisado para aprovechar al máximo sus beneficios evitando usos incorrectos.

**Palabras clave:** aprendizaje, beneficios, desarrollar habilidades, videojuegos educativos.

## ABSTRACT

Educational video games have the potential to be powerful tools for education and learning, offering an active and beneficial learning experience for students, as long as they are used in a balanced manner. They offer significant benefits for student learning, improving student engagement and commitment in a variety of subjects, as well as making knowledge transmission fun and exciting. Despite their advantages, there are concerns about the excessive use of video games in education, so it is essential to consider the negative effects such as addiction in order to minimize them and use them in a balanced way to enhance the educational experience of students. To achieve this, a carefully selected and supervised theoretical-practical method must be created to make the most of their benefits while avoiding misuse.

**Keywords:** benefits, educational video games, learning, skill development.



Creative Commons Attribution 4.0  
International (CC BY 4.0)

## Introducción

Con el paso del tiempo, el avance de las TIC ha dejado obsoletas algunas herramientas tecnológicas, dando paso a nuevas tecnologías mucho más modernas y actualizadas, y que se puede aplicar en diversos campos, tales como la educación (Solano Nogales & Santacruz Valencia, 2016). En la actualidad, los jóvenes están cada vez más influenciados por la tecnología, por lo cual se hace necesario la introducción de nuevas herramientas que permitan que el proceso de enseñanza sea más dinámico y motive al estudiante al momento de adquirir conocimiento (López Raventós, 2016; Cornelio & Fonseca, 2016).

Los videojuegos son un elemento innovador en el campo educativo, en un principio fueron creados para entretener pero ahora se complementan a la educación con la finalidad de enseñar (Darianis et al., 2023; Suárez et al., 2023). Forman parte de la cultura de las nuevas generaciones en donde se transmiten conocimientos, historias, experiencias influenciando de forma directa a todos quienes los practican (Reyes et al., 2023).

Los videojuegos aplicados a la educación es una temática que ha sido abordada en diferentes países de América Latina pues son aplicables para todas las áreas de conocimiento (González & Mar Cornelio, 2013; Cornelio et al., 2016). Por tanto, resulta esencial analizar la influencia que tienen en los estudiantes, los cuales abordan el conocimiento con una actitud muy diferente que al hacerlo de forma rutinaria (Solano Nogales & Santacruz Valencia, 2016).

El objetivo de este informe es analizar los beneficios que aportan los videojuegos a los estudiantes en su proceso de aprendizaje y proponer algunos para la carrera de Bioinformática. “El entretenimiento educativo es la mejor forma de aprender”

## Desarrollo

Los videojuegos comenzaron a ser implementados en la educación como una herramienta capaz de mejorar la participación y el compromiso de los estudiantes, y estos tienen la posibilidad de enseñar gran variedad de temas, recorriendo campos como las matemáticas, las ciencias, la historia y hasta los idiomas (Evaristo Chiyong et al., 2016). Sin embargo, es importante que los videojuegos educativos sean cuidadosamente seleccionados y supervisados por los educadores para garantizar que cumplan con los objetivos de aprendizaje deseados.

Entre las habilidades más básicas que desarrollan la mayoría de los juegos encontramos la comunicación, la inventiva, la adaptabilidad, el pensamiento crítico y la persistencia.

Pueden ayudar a mejorar ciertas habilidades cognitivas, como la memoria, la lógica, la concentración, el enfoque, la planificación, la coordinación, la motricidad y la orientación espacial (Cruz, 2015).

Este tipo de juegos son considerados altamente motivadores, al convertir a los estudiantes en los protagonistas de la historia y premian su esfuerzo con recompensas, así consiguen captar y mantener su interés por aprender. Proporcionan diversión a sus usuarios a través del placer de superar retos y de aprender.

Involucra a los estudiantes en un entorno lúdico, interactivo y práctico, que permite a los estudiantes experimentar situaciones del mundo real de una manera segura y controlada, donde aprenden a través de la experiencia directa.

Transforma el aprendizaje en un juego divertido y emocionante, eliminando las clases monótonas y facilitando la asimilación y retención de contenidos (Egenfeldt-Nielsen, 2009).

Los juegos multijugador en línea aprovechan esta relación virtual que se establece entre personas para fomentar habilidades sociales y de comunicación, mejorar la capacidad de los estudiantes para trabajar en grupo y aprender a resolver problemas de manera colaborativa.

Algunos videojuegos ofrecen herramientas de creación y diseño. Por tanto, permiten a los estudiantes ser creativos y desarrollar habilidades de pensamiento innovador. De hecho, pueden diseñar niveles, personajes y escenarios, lo que, a su vez, fomenta la expresión artística y la solución de problemas desde perspectivas únicas (Gómez Gonzalvo et al., 2018).

También estimulan la lectura de libros relacionados con los videojuegos, desarrollan la observación, fomenta la ampliación del vocabulario, mejoran la ortografía mediante la escritura de palabras frecuentes, ayudan al estudio de lenguas extranjeras y expande los conocimientos sobre cultura al visualizar y comprender conceptos culturales de diferentes países (Requena & McMullin, 2015).

Los videojuegos pueden proporcionar retroalimentación inmediata, lo que permite a los estudiantes entender y corregir errores al instante de la mano del profesor. Además, permiten una experiencia de aprendizaje personalizada, donde los estudiantes pueden ir a su propio ritmo. Pueden ser una forma de reducir el estrés y escapar de las preocupaciones cotidianas.

Se ha demostrado una clara aportación de la realidad virtual a sectores como la medicina por medio de simuladores fundamentados en videojuegos. Asimismo, afirma que son herramientas muy útiles para el diagnóstico y el tratamiento de problemas neuronales y fobias.

## Metodología

La metodología abordar los aspectos pedagógicos, tecnológicos y de evaluación ne-

cesarios para comprender el tema tratado.

Revisión de la Literatura: se realizó un análisis exhaustivo de estudios previos que investigan la integración de videojuegos en entornos educativos, especialmente en disciplinas relacionadas con la Bioinformática. Identificación de los principios pedagógicos y teorías de aprendizaje que respaldan el uso de videojuegos como herramienta educativa.

Diseño Conceptual del Videojuego: Definición de los objetivos de aprendizaje específicos en el ámbito de la Bioinformática. Colaboración con expertos en Bioinformática y diseñadores de juegos para desarrollar un videojuego educativo que integre conceptos clave y desafíos representativos de la disciplina.

Selección de plataformas de desarrollo adecuadas para la creación del videojuego educativo, Integración de contenido bioinformático relevante, asegurando la precisión científica y la alineación con los objetivos educativos establecidos.

Evaluación de la Usabilidad: pruebas de usabilidad con estudiantes y profesionales de la Bioinformática para evaluar la accesibilidad, la interfaz de usuario y la experiencia general de juego.

Evaluación del Impacto Educativo: Medición del rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la incorporación del videojuego educativo. Recopilación de datos cualitativos a través de encuestas y entrevistas para evaluar la percepción de los estudiantes sobre la utilidad del videojuego en el aprendizaje de la Bioinformática.

Análisis de Datos y Resultados: Aplicación de técnicas estadísticas para analizar los datos recopilados y evaluar el impacto del videojuego en el rendimiento y la percepción de los estudiantes, Interpretación de resultados en términos de eficacia educativa y posibles mejoras para futuras implementaciones.

Esta metodología proporcionó una estructura integral para abordar la complejidad de investigar el uso de videojuegos como herramienta educativa en Bioinformática, buscando contribuir al desarrollo de enfoques innovadores y efectivos en la enseñanza de esta disciplina.

## Resultados

A pesar de sus potenciales beneficios, la integración de videojuegos en la educación enfrenta varios desafíos, entre los cuales se encuentran:

**Equilibrio y Supervisión:** Los educadores necesitan equilibrar el tiempo de pantalla para planificar y supervisar adecuadamente la utilización de videojuegos en el aula garantizando un ambiente de aprendizaje efectivo.

**Acceso a la Tecnología:** No todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos y recursos digitales necesarios para jugar videojuegos.

**Infraestructura y Capacitación:** Muchas escuelas carecen de acceso adecuado a dispositivos tecnológicos y una conexión a Internet estable. Además, los docentes pueden necesitar capacitación adicional sobre cómo evaluar, seleccionar e implementar videojuegos educativos.

**Resistencia al Cambio:** Puede haber resistencia por parte de docentes, administradores y padres hacia nuevos enfoques educativos como los videojuegos, que pueden ser vistos como distractores o poco efectivos.

**Evaluación del Desempeño:** Evaluar el impacto de los videojuegos en la educación puede ser complicado, especialmente si los juegos no han sido diseñados específicamente para el contexto educativo.

Para la introducción de los videojuegos a la educación se debe de crear un método teórico-práctico, el cual contenga una serie de pasos, cuidadosamente seleccionados y

supervisados de manera tal que se aproveche al máximo, evitando los usos incorrectos, los múltiples beneficios que utilizaría la educación en su favor a partir de los videojuegos.

1- El primer paso es identificar los objetivos educativos que se quieren lograr con la implementación de videojuegos. Por ejemplo, se podría querer mejorar el rendimiento académico, fomentar la creatividad, o desarrollar habilidades sociales.

2- Una vez que se han identificado los objetivos educativos, se deben seleccionar los videojuegos que mejor se adapten a ellos.

3- Los videojuegos deben integrarse en el plan de estudios de manera coherente y efectiva.

4- Es importante proporcionar orientación y apoyo a los estudiantes y profesores para asegurarse de que se están utilizando los videojuegos de manera efectiva. Esto puede incluir la formación de los profesores en el uso de los videojuegos, la creación de tutoriales para los estudiantes, o la asignación de tutores para ayudar a los estudiantes que necesiten apoyo adicional.

5- Finalmente, es importante evaluar el impacto de la implementación de videojuegos en la educación. Esto puede implicar la realización de pruebas estandarizadas, la observación del comportamiento de los estudiantes, o la recopilación de comentarios de los estudiantes y profesores.

Este enfoque teórico-práctico permitiría a los estudiantes experimentar el aprendizaje a través de los videojuegos de una manera estructurada y significativa, maximizando el potencial educativo de esta herramienta. Solo así los videojuegos nos brindarán todos sus beneficios, como enseñarnos a desenvolvernos en diferentes ámbitos de nuestra vida.

A partir de lo expuesto anteriormente sobre la importancia de utilizar los videojuegos en el ámbito educativo, se hace necesario



incorporar este nuevo sistema en la educación cubana. La puesta en práctica de esa innovadora herramienta mejoraría la calidad del sistema educativo. A continuación se presentan algunos ejemplos de videojuegos educativos que pueden aplicarse en las diferentes asignaturas de la carrera Ingeniería en Bioinformática.

Human Resource Machine es un videojuego basado en programación visual que utiliza el concepto de un trabajador de oficina corporativo asignado para realizar tareas que implican mover objetos entre una bandeja de entrada, una bandeja de salida y hacia y desde áreas de almacenamiento como metáfora de los conceptos del lenguaje ensamblador.

Para cada rompecabezas, se le indica al jugador una tarea específica y tiene que utilizar comandos simples para crear una lista de instrucciones para realizarla, como sumar dos números a medida que llegan a la bandeja de entrada. Como tales, imitan los elementos del lenguaje ensamblador. Una vez que han creado el programa, pueden ejecutarlo, aumentando la velocidad para programas más largos, o pausarlo y avanzar paso a paso para fines de depuración y optimización.

CodeCombat es un juego de rol online en el cual se pueden aprender los fundamentos de lenguajes de programación tan populares como Python y JavaScript, entre otros.

El objetivo es mover a un personaje con la ayuda de comandos de programación a través de varios edificios mientras resuelve desafíos.

Conforme el juego progresa, el jugador obtiene atajos al desarrollo web, ganando habilidades en HTML y scripting. Otros planos enseñan lo esencial sobre desarrollo de juegos, permitiendo crear niveles propios. Además, un profesor puede configurar una cuenta y puede rastrear el proceso individual de los estudiantes.

Lightbot es un videojuego educativo para aprender conceptos de programación de software. El objetivo de Lightbot es ordenar a un pequeño robot que navegue por un laberinto y encienda las luces. Los jugadores organizan símbolos en la pantalla para ordenar al robot que camine, gire, salte, encienda una luz, etc. Mientras usan dichos comandos, los jugadores aprenden conceptos de programación como secuenciación, sobrecarga, procedimientos, bucles recursivos y condicionales.

Hakitzu es un videojuego que propone un torneo de lucha de robots en el que es necesario aprender a programar para poder ganar. El juego enseña desde el principio los aspectos más básicos de lenguajes de programación tales como JavaScript.

Los jugadores deberán programar funciones tales como las de movimiento, orientación y fuego, complicándose en el transcurso de las partidas. Los jugadores pueden hacer sus propias estrategias, disponiendo de las claves que se usan habitualmente en programación, y estableciendo las advertencias de error en la programación para su subsanación.

MinecraftEdu es una versión especial de Minecraft para fines educativos, ha sido usado para enseñar a estudiantes no solo sobre resolución de problemas, sino materias específicas como matemáticas, historia y geografía, química, álgebra, programación y más. Permite mediante la construcción de proyectos colaborativos el desarrollo de diversas habilidades en un entorno original motivante y activo. Profundiza en diferentes asignaturas potenciando el pensamiento crítico, la creatividad y el trabajo colaborativo.

Foldit es un juego de ordenador experimental, que te permite contribuir a la investigación científica. Consiste en predecir la estructura tridimensional de las proteínas y su plegamiento a partir de su secuencia de aminoácidos. Su propósito es encontrar las formas naturales de las proteínas que for-

man parte de los seres vivos.

El juego incluye un tutorial donde aprendes de manera intuitiva las reglas del plegamiento de proteínas y cómo se empaquetan los elementos de estructura secundaria para formar dominios que cumplen una función. Una vez superado el tutorial puedes jugar en comunidad resolviendo problemas de plegamiento reales. Por ejemplo, puedes aprender a deshacer choques estéricos o a favorecer la formación de puentes de hidrógeno.

Phylo es un videojuego experimental sobre optimización del alineamiento de secuencias múltiples. Utiliza la capacidad humana de búsqueda de patrones para ordenar nucleótidos y alinear secuencias genéticas de diferentes especies. Mediante sencillos puzzles de mover bloques, se alinean genes de un árbol filogenético para averiguar el origen de ciertos desórdenes genéticos. Consigues mayor puntuación cuanto más se parezcan las secuencias entre sí, evitando los espacios vacíos entre nucleótidos lo máximo posible.

Las secuencias de nucleótidos generadas por Phylo se obtienen a partir de datos de secuencias reales. Las alineaciones de jugadores con puntuaciones altas se recopilan como datos y se evalúan más a fondo con un algoritmo de puntuación más sólido. Permite a los jugadores sugerir la alineación más probable en lugar de que considerar algorítmicamente todos los árboles posibles.

Immune Attack es un videojuego educativo diseñado para enseñar inmunología. El protagonista es un adolescente con una inmunodeficiencia única en la que el sistema inmunológico está "presente, pero no funcional", como si todas las células inmunes hubieran olvidado qué hacer. El jugador asume el papel del piloto que controla remotamente un nanobot para enseñar a las células cómo combatir infecciones virales. Con la ayuda de asesores, el jugador debe aprender sobre las diferentes células y entornos del cuerpo humano para determinar cómo entrenar el sistema inmunológico. Cada nivel posterior

de Immune Attack presenta una infección diferente y un tipo de célula diferente que el jugador debe entrenar.

Kokori es un videojuego diseñado para que los participantes aprendan biología celular de forma didáctica y simple a través de varias misiones cortas con diferentes niveles de dificultad. El objetivo consiste en manejar un nanobot capaz de introducirse en una célula para estudiarla, además de proteger nuestras células de los ataques de microorganismos.

Cell to Singularity es un juego incremental, el juego utiliza mecánicas inactivas para ayudar a los jugadores a aprender sobre ciencia e historia. Consiste en una exploración de la evolución, el naturalismo y la civilización.

Cerebriti es una plataforma que ofrece una variedad de juegos de inteligencia, educativos y culturales. Estos juegos están diseñados para desafiar la mente, mejorar la inteligencia y ofrecer entretenimiento educativo. Algunos de los juegos incluyen pruebas de geografía, biología, química, física, matemáticas, entre otros. La plataforma permite a los usuarios jugar con amigos, demostrar habilidades y mejorar su inteligencia. Además, ofrece la posibilidad de crear y compartir juegos, lo que brinda a los usuarios la oportunidad de contribuir con contenido educativo a la plataforma.

## Conclusiones

El mundo de los videojuegos ha evolucionado significativamente durante los últimos años, pasando de ser un simple pasatiempo a incorporar el carácter educativo entre sus objetivos. La posibilidad de aprender jugando está dando sus frutos en diferentes partes del mundo.

Los juegos son típicamente asociados con atributos negativos como la exposición a la violencia y la desconexión con la realidad. Por décadas, han sido considerados una

mala influencia para niños y jóvenes, asociándolos con el aumento de conductas agresivas, exposición a la violencia y desconexión de la realidad.

Sin embargo, con el diseño y contenidos correctos, pueden impactar de forma positiva al rendimiento académico, convirtiéndose en una poderosa herramienta didáctica en el proceso de enseñanza, en donde se desarrolla diferentes habilidades en los estudiantes. El uso de los videojuegos mejora el rendimiento académico de los estudiantes siempre que el docente lo sepa aplicar de la forma correcta, para eso debe estar actualizado y capacitado para lograr el objetivo deseado

## Bibliografía

- Cornelio, O. M., Ching, I. S., Fonseca, B. B., & Díaz, P. M. P. (2016). Herramienta para la simulación de sistemas dinámicos integrado al sistema de laboratorios virtuales ya distancia. *Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online*,
- Cornelio, O. M., & Fonseca, B. B. (2016). Procedimiento multicriterio multiexperto para determinar el índice de control de una organización. *Scientia et Technica*, 21(3), 234-238.
- Cruz, P. L. (2015). Docere delectando: series, películas y videojuegos como herramientas de innovación docente. *Opción*, 31(4), 656-665. <https://www.redalyc.org/pdf/310/31045569040.pdf>
- Darianis, P., Milané, M., & Cornelio, M. (2023). Diseño de sistema basado en reglas para apoyar la toma de decisiones de la población en la obtención de los medicamentos. *Revista Cubana de Informática Médica*, 15(2), 623.
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2009). Los videojuegos como herramientas de aprendizaje. *Aprovecha el tiempo y juega. Algunas claves para entender los videojuegos*, 185-210. <https://www.torrossa.com/gs/resourceProxy?an=2515990&publisher=FZW977#page=185>
- Evaristo Chiyong, I., Navarro Fernández, R., Vega Velarde, V., & Nakano Osore, T. (2016). Uso de un videojuego educativo como herramienta para aprender historia del Perú. *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, 19(2), 35-52. [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:revistaRied-2016-19-2-5010/Uso\\_videojuego\\_educativo.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:revistaRied-2016-19-2-5010/Uso_videojuego_educativo.pdf)
- Gómez Gonzalvo, F., Molina, P., & Devís-Devís, J. (2018). Los videojuegos como materiales curriculares: una aproximación a su uso en Educación Física. <https://repositorio.usj.es/bitstream/123456789/565/1/Los%20videojuegos%20como%20materiales%20curriculares.pdf>
- González, J. L. G., & Mar Cornelio, O. (2013). Propuesta de algoritmo de clasificación genética. *Revista Cubana de Ingeniería*, 4(2), 37-42.
- López Raventós, C. (2016). El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 8(1), 0-0. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802016000200010&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802016000200010&script=sci_arttext)
- Requena, B. E. S., & McMullin, K. J. (2015). Videojuegos para la inclusión educativa. *Digital Education Review*(27), 122-137. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5495909.pdf>
- Reyes, L. B., Suárez, J. E., & Cornelio, O. M. (2023). Técnicas de Inteligencia artificial para el diagnóstico de pulsioximetría de apnea de sueño. *Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas*, 16(4), 1-10.
- Solano Nogales, L., & Santacruz Valencia, L. P. (2016). Videojuegos como herramienta en Educación Primaria: Caso de estudio con eAdventure. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*(18), 101-112. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-99592016000200011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-99592016000200011&script=sci_arttext)
- Suárez, J. E., Reyes, L. B., & Cornelio, O. M. (2023). Metodología para la transformación digital, enfrentando el cambio de paradigma de la informatización en salud. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(2), 51-59

**Cómo citar:** Padrón González, L., & Cordero Delgado, L. J. (2023). El uso de videojuegos como herramienta educativa en Bioinformática. *Journal TechInnovation*, 2(2), 4-11. <https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v2.n2.2023.4-11>