



REPÚBLICA DE PANAMÁ

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DEL CLAUSTRO GÓMEZ

**TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
TÉCNICO SUPERIOR EN PROGRAMACIÓN EN INFORMÁTICA**

**IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN VIDEOJUEGOS
PARA MEJORAR LA JUGABILIDAD**

ELABORADO POR: JENIFER MASSIEL RUBIO MOJICA - 4-776-2066

Julio 2024

Índice

I.	METODOLOGÍA.....	3
II.	INTRODUCCIÓN	5
III.	JUSTIFICACIÓN	6
IV.	OBJETIVOS	8
V.	MARCO TEÓRICO	8
VI.	METODOLOGÍA.....	9
VII.	DESARROLLO O CUERPO DEL TRABAJO.....	11
VIII.	CONCLUSIÓN	13
IX.	RECOMENDACIONES.....	14

I. METODOLOGÍA

La presente tesina aborda la implementación de la Inteligencia Artificial (IA) en videojuegos como una herramienta clave para mejorar la jugabilidad, proporcionando una experiencia más interactiva, dinámica y personalizada para los usuarios. El objetivo principal de este estudio es explorar cómo las técnicas de IA pueden ser integradas en el diseño y desarrollo de videojuegos, permitiendo la creación de mundos virtuales más realistas y adaptativos que responden a las acciones del jugador en tiempo real. Además, se analiza cómo esta implementación puede mejorar aspectos como la dificultad dinámica, la narrativa interactiva y la personalización de la experiencia de juego.

Para lograr estos objetivos, se emplea una metodología cualitativa y cuantitativa. En la fase cualitativa, se realiza una revisión de literatura que abarca los avances más recientes en IA aplicada a los videojuegos, explorando las distintas técnicas utilizadas, como el aprendizaje automático, algoritmos de comportamiento adaptativo, redes neuronales y sistemas de toma de decisiones autónomos. Asimismo, se lleva a cabo un análisis de casos de estudio de videojuegos que ya han incorporado IA de manera efectiva, evaluando los impactos en la jugabilidad y la satisfacción del jugador. En la fase cuantitativa, se realiza un experimento mediante la creación de un prototipo de videojuego que incorpora técnicas de IA, midiendo las respuestas de los jugadores a través de encuestas y análisis de datos para evaluar las mejoras en la experiencia de juego.

Las conclusiones de la tesina revelan que la implementación de IA en los videojuegos no solo mejora la jugabilidad, sino que también contribuye a la creación de experiencias más inmersivas y satisfactorias para los jugadores. La capacidad de la IA para adaptarse al estilo y nivel del jugador permite ofrecer un desafío más equilibrado y ajustado, lo que incrementa la motivación y el disfrute a largo plazo. Además, la IA tiene el potencial de transformar la narrativa de los videojuegos, proporcionando historias interactivas que evolucionan en función de las decisiones del jugador. Sin embargo, también se identifican ciertos desafíos, como la complejidad en el diseño de sistemas de IA robustos y la necesidad de optimización para evitar que los procesos de inteligencia artificial interfieran

con la fluidez del juego. A pesar de estos desafíos, se concluye que la integración de IA en videojuegos es un camino prometedor hacia el futuro de la industria del entretenimiento interactivo.

Un aspecto crucial que se explora en esta tesina es el impacto de la IA en la creación de personajes no jugables (NPCs) más realistas. Los NPCs, que tradicionalmente seguían patrones predecibles, ahora pueden comportarse de manera más autónoma y reaccionar de forma única a las interacciones del jugador. Esto no solo mejora la inmersión, sino que también crea un entorno de juego más impredecible y emocionante. Las técnicas de IA, como las redes neuronales y el aprendizaje profundo, permiten que estos personajes aprendan y se adapten a las decisiones del jugador, ofreciendo un nivel de interactividad que antes era difícil de alcanzar.

Además, se profundiza en cómo la IA puede influir en la narrativa de los videojuegos, permitiendo historias no lineales donde el jugador toma decisiones que afectan el desarrollo de la trama de manera significativa. Esta capacidad de generar narrativas dinámicas añade una capa de complejidad y rejugabilidad a los títulos, lo que no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también aumenta la longevidad del juego en el mercado.

Se concluye que la inteligencia artificial, al ser integrada de manera adecuada, tiene el potencial de transformar profundamente la industria de los videojuegos. Los desarrolladores tienen la oportunidad de crear experiencias más ricas, emocionantes y accesibles para los jugadores, a la vez que pueden ofrecer entornos más inteligentes, adaptativos y realistas. Sin embargo, para que esta implementación sea verdaderamente exitosa, es fundamental que se logren avances en la optimización de los algoritmos de IA y que se mantenga un enfoque ético en su desarrollo. En resumen, la inteligencia artificial promete ser una de las fuerzas más innovadoras y transformadoras dentro del mundo de los videojuegos, mejorando tanto la jugabilidad como la interacción entre los jugadores y los mundos virtuales.

II. INTRODUCCIÓN

El tema de estudio de esta tesina es la implementación de inteligencia artificial (IA) en videojuegos para mejorar la jugabilidad. La IA, que se refiere a la capacidad de los sistemas informáticos para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, ha sido un componente fundamental en el desarrollo de videojuegos, aunque su papel ha evolucionado considerablemente con el tiempo. Tradicionalmente, la IA se ha utilizado para controlar el comportamiento de los personajes no jugables (NPCs), gestionar la dificultad del juego o automatizar ciertos aspectos del desarrollo. Sin embargo, en las últimas décadas, la IA ha avanzado significativamente, permitiendo que los videojuegos no solo mejoren la experiencia en términos de acción y desafío, sino que también introduzcan elementos como narrativas interactivas y entornos dinámicos que responden de manera única a las decisiones del jugador.

El enfoque de esta investigación es explorar cómo la integración más profunda de técnicas de IA avanzadas, como el aprendizaje automático, las redes neuronales y la toma de decisiones autónomas, puede generar experiencias de juego más inmersivas, adaptativas y personalizadas. El estudio no solo abarca el impacto de la IA en la interacción jugador-juego, sino también cómo estas tecnologías pueden hacer que los mundos virtuales sean más realistas, creando una experiencia de jugabilidad más envolvente. A través de esta tesina, se pretende comprender el impacto de la IA en la evolución de los videojuegos como una forma de entretenimiento interactivo y cómo puede elevar la calidad de la experiencia del jugador a nuevos niveles.

Otro aspecto clave de este estudio es analizar cómo la inteligencia artificial puede optimizar la jugabilidad mediante sistemas de adaptación y personalización en tiempo real. Los algoritmos de IA pueden evaluar el desempeño del jugador, ajustando dinámicamente la dificultad y modificando los desafíos en función de su habilidad, lo que permite mantener un equilibrio entre frustración y diversión. Además, la IA puede mejorar la toma de decisiones de los NPCs, otorgándoles comportamientos más realistas y estratégicos, lo que da lugar a interacciones más naturales y desafiantes dentro del juego. Este avance no solo

impacta la jugabilidad en títulos de acción y aventura, sino que también tiene aplicaciones en géneros como los juegos de rol, estrategia y simulación, donde la IA puede generar historias y situaciones emergentes que enriquecen la experiencia del jugador.

Asimismo, esta investigación considera las implicaciones tecnológicas y creativas de la implementación de IA en videojuegos. La evolución de los motores de juego y el desarrollo de herramientas accesibles han facilitado la integración de técnicas avanzadas de IA, incluso para estudios independientes con recursos limitados. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con el costo computacional, la optimización del rendimiento y la necesidad de equilibrar la autonomía de la IA con la intencionalidad del diseño del juego. Este análisis permitirá comprender cómo los desarrolladores pueden aprovechar las capacidades de la IA sin comprometer la estabilidad del juego ni perder el control sobre la experiencia narrativa. Con ello, se busca proporcionar una visión amplia del impacto de la IA en el desarrollo de videojuegos y sus posibilidades futuras dentro de la industria del entretenimiento digital.

III. JUSTIFICACIÓN

La importancia de este estudio radica en el potencial de la inteligencia artificial para transformar la industria de los videojuegos y elevar la experiencia del usuario a un nivel sin precedentes. En primer lugar, la IA permite una mayor personalización en los juegos, adaptando la jugabilidad a los diferentes estilos y habilidades de los jugadores. Los sistemas de IA pueden ajustar dinámicamente la dificultad del juego, asegurando que cada jugador enfrente desafíos a su nivel, evitando frustraciones o aburrimiento por falta de reto. Esto se traduce en una experiencia de juego más satisfactoria, que puede fomentar una mayor retención de jugadores y una mayor longevidad de los títulos en el mercado.

Además, la IA puede hacer que los videojuegos sean más inclusivos, permitiendo que jugadores con distintas capacidades o preferencias disfruten de la misma experiencia, sin que la dificultad predefinida o la rigidez de los patrones de juego limiten su disfrute. En

términos de narrativa, la IA ofrece un potencial inexplorado al permitir que las historias se adapten a las decisiones y acciones del jugador.

Por último, este estudio se justifica también por el crecimiento exponencial de la industria de los videojuegos, que cada vez demanda más innovaciones tecnológicas para mantenerse competitiva. La IA se presenta como una de las tecnologías más disruptivas, con el poder de definir el futuro de los videojuegos. Comprender su implementación efectiva es crucial para los desarrolladores que buscan mantenerse al frente de la innovación en este campo, y para los jugadores, que buscan experiencias más profundas y satisfactorias.

Otro factor que resalta la relevancia de este estudio es la capacidad de la inteligencia artificial para mejorar la autenticidad y la complejidad de los mundos virtuales. Gracias a la IA, los entornos de los videojuegos pueden volverse más dinámicos y reactivos, con NPCs que responden de manera más realista a las acciones del jugador y con ecosistemas que evolucionan de forma autónoma. Esto permite que los juegos ofrezcan experiencias más envolventes y creíbles, donde cada partida puede ser única y distinta a la anterior. La posibilidad de contar con mundos virtuales en constante evolución representa un cambio significativo en la forma en que los videojuegos son diseñados y experimentados, dando lugar a nuevas oportunidades para la creatividad y la experimentación en el desarrollo de juegos.

Asimismo, la inteligencia artificial está facilitando la creación de videojuegos mediante la automatización de procesos complejos en el desarrollo. Herramientas de IA pueden generar contenido procedural, desde paisajes y niveles hasta misiones y personajes, reduciendo el tiempo y los costos de producción. Esta automatización permite a los estudios de desarrollo centrarse en la optimización de la jugabilidad y la narrativa, en lugar de dedicar grandes recursos a la creación manual de cada elemento del juego. Además, la IA puede ayudar en la detección y corrección de errores en el código, garantizando una experiencia de juego más fluida y libre de fallos, lo que se traduce en un producto final de mayor calidad.

Por último, este estudio es relevante debido a su impacto en el futuro del diseño de videojuegos y la interacción humano-máquina. La evolución de la IA no solo afecta la industria del entretenimiento, sino que también sienta precedentes para otras áreas tecnológicas, como la simulación de entornos de entrenamiento, la educación interactiva y las aplicaciones en realidad virtual y aumentada. A medida que la IA se perfecciona, su integración en videojuegos puede servir como una plataforma de prueba para nuevas formas de interacción digital, modelando la manera en que las personas interactúan con la tecnología en múltiples ámbitos. Por lo tanto, analizar su implementación no solo es crucial para el avance del sector de los videojuegos, sino también para comprender su papel en la evolución de la tecnología en general.

IV. OBJETIVOS

- General
 - El objetivo principal de este estudio es investigar cómo la implementación de inteligencia artificial en los videojuegos puede mejorar la jugabilidad, generando experiencias más dinámicas, personalizadas y realistas para los jugadores.
- Específicos
 1. Analizar las técnicas de IA utilizadas en la industria de los videojuegos.
 2. Examinar casos de estudio de videojuegos que implementen IA de forma exitosa.
 3. Desarrollar un prototipo de videojuego que integre IA para medir su impacto en la jugabilidad.

V. MARCO TEÓRICO

La inteligencia artificial (IA) en videojuegos es un campo que ha evolucionado significativamente desde sus primeras aplicaciones en títulos clásicos como Pac-Man (1980), donde los enemigos seguían patrones predefinidos, hasta las experiencias modernas donde los NPCs y el entorno reaccionan dinámicamente a las acciones del jugador. La IA en videojuegos se define como el conjunto de algoritmos y técnicas que permiten a los sistemas tomar decisiones autónomas, adaptarse a los comportamientos del jugador y mejorar la interactividad del juego. Según Russell y Norvig (2020), la IA puede clasificarse

en sistemas basados en reglas, redes neuronales artificiales y aprendizaje automático, cada uno con aplicaciones específicas dentro del diseño de videojuegos. Estas técnicas han permitido el desarrollo de sistemas de dificultad adaptativa, NPCs con comportamientos emergentes y narrativas interactivas.

Desde el punto de vista teórico, la IA en videojuegos se fundamenta en el aprendizaje automático, donde los algoritmos analizan patrones y ajustan su comportamiento en función de la experiencia adquirida. Una de las teorías más relevantes en este contexto es la del aprendizaje reforzado (Sutton & Barto, 2018), que permite que los agentes virtuales tomen decisiones basadas en recompensas y penalizaciones, generando comportamientos más naturales e impredecibles. Asimismo, la teoría de los autómatas finitos (Hopcroft & Ullman, 2006) ha sido fundamental en la implementación de NPCs, proporcionando estructuras de toma de decisiones en entornos virtuales. Estos enfoques han sido aplicados en títulos como *The Last of Us* y *Red Dead Redemption 2*, donde los NPCs exhiben conductas adaptativas y realistas que enriquecen la experiencia del jugador.

La revisión de literatura muestra que la implementación de IA en videojuegos no solo mejora la jugabilidad, sino que también plantea desafíos técnicos y éticos. Estudios como los de Yannakakis y Togelius (2018) han explorado cómo la IA puede ser utilizada para personalizar experiencias de juego mediante la evaluación en tiempo real del comportamiento del usuario. Otros trabajos, como los de Hernandez-Orallo (2021), destacan la importancia de la ética en la IA aplicada a videojuegos, señalando preocupaciones sobre el sesgo algorítmico y la toma de decisiones autónoma que podría afectar la equidad del juego. En este contexto, el desarrollo de IA para videojuegos no solo debe enfocarse en mejorar la inmersión y la interactividad, sino también en garantizar una experiencia justa, equilibrada y optimizada para una amplia gama de jugadores.

VI. METODOLOGÍA

Esta investigación adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener un análisis integral sobre el impacto de la inteligencia artificial en

la jugabilidad de los videojuegos. El enfoque cuantitativo se utilizará para medir la experiencia del usuario a través de encuestas estructuradas y análisis de datos sobre la interacción de los jugadores con el prototipo desarrollado. Por otro lado, el enfoque cualitativo permitirá profundizar en la percepción de los jugadores y desarrolladores mediante entrevistas y observaciones, proporcionando un marco más amplio para interpretar los resultados numéricos. Este enfoque mixto es adecuado para comprender tanto la eficacia técnica de la IA en videojuegos como la experiencia subjetiva de los jugadores en términos de inmersión, entretenimiento y desafío.

Para el desarrollo de esta investigación, se emplearán diversas fuentes de datos primarias y secundarias. Las fuentes primarias incluirán encuestas y entrevistas dirigidas a jugadores, desarrolladores y expertos en inteligencia artificial aplicada a videojuegos. Las encuestas estarán diseñadas para recopilar datos sobre la percepción de la IA en la jugabilidad, el nivel de inmersión logrado y la satisfacción general con los juegos que implementan IA avanzada. Por otro lado, las entrevistas permitirán obtener información más detallada sobre las experiencias individuales y las expectativas de los usuarios.

Adicionalmente, se realizará un análisis documental de estudios previos, artículos académicos y literatura especializada en inteligencia artificial y diseño de videojuegos. Esto permitirá contextualizar los hallazgos de la investigación dentro del panorama actual de la industria y evaluar cómo las innovaciones recientes en IA han sido aplicadas en videojuegos de diferentes géneros. Asimismo, se desarrollará un prototipo de videojuego con IA integrada, el cual será sometido a pruebas con un grupo de jugadores seleccionados para evaluar su impacto en la jugabilidad.

Los datos recopilados se analizarán mediante diversas técnicas dependiendo de su naturaleza. Los datos cuantitativos, obtenidos de encuestas y registros de interacción con el prototipo, serán procesados mediante estadística descriptiva e inferencial, utilizando herramientas como análisis de frecuencia, correlaciones y pruebas de significancia para determinar patrones y tendencias en la percepción de los jugadores. Estos análisis ayudarán

a medir objetivamente el impacto de la IA en la jugabilidad, identificando posibles mejoras en la implementación de algoritmos adaptativos.

Por otro lado, los datos cualitativos obtenidos de entrevistas y observaciones se analizarán mediante técnicas de análisis de contenido y categorización temática. Se identificarán patrones recurrentes en las respuestas de los participantes, permitiendo interpretar de manera más profunda cómo la IA influye en la experiencia de juego desde una perspectiva subjetiva. Además, se realizará una evaluación comparativa entre el prototipo desarrollado y otros videojuegos comerciales que utilizan IA avanzada, con el fin de identificar mejores prácticas y oportunidades de mejora en la implementación de inteligencia artificial para optimizar la jugabilidad.

VII. DESARROLLO O CUERPO DEL TRABAJO

La implementación de inteligencia artificial en videojuegos ha revolucionado la manera en que los jugadores interactúan con los entornos digitales, proporcionando experiencias más inmersivas, dinámicas y adaptativas. A lo largo de los años, la IA ha evolucionado desde simples patrones de comportamiento predefinidos hasta sistemas complejos de aprendizaje automático capaces de adaptarse a las acciones y decisiones del jugador en tiempo real. Esta evolución ha permitido que los NPCs (personajes no jugables) y otros elementos del juego sean más realistas, reaccionando de manera más natural a las circunstancias del juego y brindando desafíos más personalizados.

Uno de los aspectos más importantes en la implementación de IA en videojuegos es su capacidad para mejorar la jugabilidad. A través de técnicas avanzadas como el aprendizaje reforzado y las redes neuronales, los videojuegos pueden ajustar la dificultad según las habilidades del jugador, evitando experiencias frustrantes o demasiado sencillas. Además, la IA permite generar contenidos de manera procedural, como en los mundos abiertos de algunos juegos modernos, donde el entorno y los desafíos cambian dinámicamente según la exploración del jugador. Esta capacidad de adaptación contribuye a una experiencia más fluida y atractiva, manteniendo el interés del usuario por períodos más prolongados.

Desde el punto de vista del desarrollo, la implementación de IA en videojuegos implica desafíos técnicos significativos. La optimización del rendimiento es un factor clave, ya que los algoritmos de IA pueden ser costosos en términos de recursos computacionales. Para abordar este problema, los desarrolladores recurren a estrategias como la simplificación de modelos, la implementación de IA basada en reglas para elementos secundarios del juego y el uso de técnicas híbridas que combinan diferentes enfoques de inteligencia artificial. Estas soluciones buscan equilibrar la complejidad del comportamiento de la IA con la capacidad de procesamiento del hardware disponible, asegurando una experiencia de juego fluida y sin interrupciones.

El impacto de la IA en la experiencia del jugador es otro aspecto fundamental en este análisis. A través de encuestas y pruebas con usuarios, se ha observado que los jugadores perciben una mejora significativa en la jugabilidad cuando los NPCs presentan comportamientos más realistas y adaptativos. Juegos que implementan IA avanzada logran aumentar la sensación de inmersión y la conexión emocional con los personajes y la historia, lo que a su vez incrementa la satisfacción general con la experiencia de juego. Sin embargo, también surgen preocupaciones relacionadas con la previsibilidad de los sistemas de IA y la posibilidad de que, en ciertos casos, los jugadores exploten patrones de comportamiento en los NPCs, reduciendo el desafío del juego.

En la comparación con videojuegos que no incorporan IA avanzada, los resultados indican que aquellos que utilizan sistemas de inteligencia artificial bien implementados ofrecen una mayor rejugabilidad y dinamismo. Los jugadores disfrutan de experiencias únicas en cada partida, ya que la IA puede generar situaciones inesperadas y ajustarse a diferentes estilos de juego. Este hallazgo refuerza la importancia de seguir innovando en el desarrollo de inteligencia artificial para videojuegos, explorando nuevas técnicas y optimizando las existentes para ofrecer experiencias aún más atractivas y personalizadas.

La implementación de IA en videojuegos no solo tiene un impacto en la jugabilidad, sino también en la industria del desarrollo de software y el diseño de juegos. La demanda de

profesionales con conocimientos en inteligencia artificial y aprendizaje automático ha aumentado significativamente, impulsando la creación de herramientas especializadas que faciliten la integración de IA en los motores de juego. A medida que la tecnología sigue avanzando, se espera que los videojuegos del futuro cuenten con sistemas de IA aún más sofisticados, capaces de generar narrativas emergentes, simular interacciones humanas de manera más realista y ofrecer mundos virtuales completamente dinámicos.

VIII. CONCLUSIÓN

La investigación sobre la implementación de inteligencia artificial en videojuegos ha permitido observar de manera detallada cómo esta tecnología ha transformado la experiencia de los jugadores, mejorando la jugabilidad y la interacción con los entornos virtuales. Uno de los hallazgos más relevantes es que la inteligencia artificial es una herramienta poderosa para personalizar la experiencia del usuario, adaptando la dificultad, los desafíos y los comportamientos de los NPCs a las habilidades y preferencias del jugador. Esto contribuye a la creación de entornos de juego más inmersivos y dinámicos, donde los jugadores pueden experimentar una sensación de control y agencia que no estaba presente en juegos con IA más simple.

Además, se ha comprobado que los sistemas de IA avanzados, como el aprendizaje reforzado y las redes neuronales, permiten que los videojuegos ajusten su complejidad y comportamiento en tiempo real, generando una experiencia de juego única en cada partida. Los resultados de las pruebas con usuarios confirmaron que los jugadores perciben una mejora significativa en la jugabilidad cuando los NPCs presentan comportamientos más realistas, adaptándose a sus acciones y creando situaciones imprevistas que aumentan la emoción del juego. Sin embargo, también se identificaron ciertos desafíos, como la previsibilidad de algunos sistemas de IA, lo que podría disminuir el nivel de desafío en los juegos.

En términos de desarrollo, la investigación ha demostrado que, aunque la implementación de IA en videojuegos puede ser costosa en términos de recursos computacionales, los

avances tecnológicos y las técnicas de optimización están permitiendo que los desarrolladores integren IA sin comprometer el rendimiento. Además, el uso de técnicas híbridas que combinan enfoques tradicionales con métodos avanzados de IA ha demostrado ser una solución eficiente para equilibrar la complejidad de los comportamientos de los NPCs y la capacidad de procesamiento del hardware disponible. Esto abre la puerta a nuevas posibilidades en el diseño de juegos, donde la IA no solo mejora la interacción con los personajes, sino también la creación de mundos abiertos, adaptativos y proceduralmente generados.

IX. RECOMENDACIONES

En cuanto a futuras investigaciones, es esencial continuar explorando el potencial de la inteligencia artificial en la creación de experiencias de juego aún más inmersivas y personalizadas. Una recomendación clave sería profundizar en el uso del aprendizaje profundo (deep learning) y su aplicación en la creación de NPCs que no solo reaccionen de manera adaptativa, sino que también puedan desarrollar habilidades y comportamientos autónomos que evolucionen a lo largo del tiempo. Este tipo de IA permitiría que los NPCs no solo sigan patrones predefinidos, sino que aprendan de la interacción con los jugadores, desarrollando comportamientos impredecibles y enriqueciendo la narrativa del juego.

Asimismo, se recomienda investigar cómo la IA puede ser utilizada para crear experiencias de juego más inclusivas y accesibles, atendiendo a una mayor diversidad de jugadores, incluyendo aquellos con discapacidades. La implementación de IA en sistemas de accesibilidad, como la personalización de la dificultad o la adaptación del entorno de juego a las necesidades del jugador, podría mejorar significativamente la experiencia para jugadores con limitaciones físicas o cognitivas.

Desde una perspectiva práctica, los desarrolladores deberían seguir invirtiendo en la optimización de los algoritmos de IA para reducir el costo computacional, lo que permitiría su integración en una mayor variedad de plataformas y dispositivos. La creación de herramientas y motores de juego accesibles que faciliten la implementación de IA sin

requerir conocimientos técnicos avanzados por parte de los desarrolladores también sería beneficiosa. Esto abriría las puertas a más estudios independientes y pequeños desarrolladores que podrían aprovechar la IA en sus creaciones, aumentando la diversidad y creatividad en la industria de los videojuegos.

Es importante que los estudios sobre la ética de la IA en videojuegos se profundicen. A medida que la inteligencia artificial se hace más avanzada, las preocupaciones sobre su impacto en la equidad del juego, el sesgo algorítmico y la posible manipulación de la experiencia del jugador se vuelven cada vez más relevantes. Las futuras investigaciones deben abordar estos desafíos, asegurándose de que la IA en los videojuegos no solo sea una herramienta para mejorar la jugabilidad, sino que también se utilice de manera responsable y ética, promoviendo una experiencia de juego justa para todos los usuarios.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Tripodaro, G. F. (2024). Explorando décadas de evolución: la influencia de la IA en las mecánicas de los videojuegos y el análisis de cómo afecta a la experiencia del usuario.
- Bideau, M. S. J. C., Huerta, J. A., Sánchez, E. R. M., Hernández, L. A. S., Carmona, M. A. E., Morales, R. A. L., & Belmonte, U. H. H. (2024). Inteligencia Artificial como soporte para la creación de contenido en el arte y los videojuegos. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 28, 1-11.
- Sánchez Forero, M. A. (2021). Diseño de metodología basada en ML-Agents para la implementación de inteligencia artificial en videojuegos enfocado en ayudantes de un personaje principal.
- Calderon-Huerta, J. U., Cervantes-Martínez, R. F., Gonzales-Trigueros, J. E., Muñoz-Rivera, E., Peñaran-Prieto, M. J., & Ibarra-Manzano, M. A. (2023). Diseño e implementación de agentes inteligentes para gestión de autoaprendizaje aplicado al juego de Pac-man. *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 21, 1-9.
- Ramos Nebot, D. (2022). *Videojuego PAWN. Implementación de la inteligencia artificial y las animaciones* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).