

## Los videojuegos y la toma de decisiones (Choices Matter)

Silvia Rosana Hoferek <sup>1,3</sup>, Luis Bravo <sup>1</sup>, Marco Aranda <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Siglo 21. Decanato de Ciencias Aplicadas

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Científicas (IDIC). Facultad de Ingeniería, Tecnología y Arquitectura.  
Universidad Cuenca del Plata (UCP)  
srhoferek@gmail.com

### Resumen

El objetivo de este artículo es presentar avances del estudio acerca de las personas y la toma de decisiones con el aporte de los videojuegos como medio para sustentar tal acción.

La complejidad planteada tiene que ver con diferentes cambios que se producen en la personalidad y las características propias de cada individuo, y en la cual la toma de decisiones se torna en un elemento fundamental, se pretende asistir a través de una herramienta útil, cercana y tecnológica, con la que los jóvenes se sienten cómodos, como son los videojuegos.

La toma de decisiones es un proceso que acompaña al ser humano durante toda la vida, pero también se reconoce que en la juventud y asistidos por la afirmación de Gambará y González, se encuentran ciertos aspectos en los que aparentan ser menos eficaces, tales como en la búsqueda de información, la evaluación y la determinación de metas adaptativas a diferentes plazos [1].

Al respecto, se puede decir que existen aspectos externos que influyen a las personas y que condicionan sus elecciones. Por esto se propone el desarrollo de algún videojuego o demo/versión de prueba que den soporte a la toma de decisiones, que permitan a las personas seleccionar entre diferentes caminos y adaptarse al entorno cambiante mediante la generación de escenarios lúdicos.

**Palabras clave:** Videojuegos, toma de decisiones, escenarios de toma de decisiones, inteligencia artificial, simulación.

### Abstract

The aim of this article is to present advances in the study of people and decision-making with the contribution of video games as a means to support such action.

The complexity raised has to do with different changes that occur in the personality and the characteristics of each individual, and in which decision-making becomes a fundamental element, it is intended to assist through a useful, close and technological tool,

with which young people feel comfortable, such as video games.

Decision-making is a process that accompanies the human being throughout life, but it is also recognised that in youth and assisted by the statement of Gambará and González, there are certain aspects in which they appear to be less effective, such as the search for information, evaluation and determination of adaptive goals at different times [1].

In this respect, it can be said that there are external aspects that influence people and condition their choices. For this reason, it is proposed to develop a video game or demo/test version that supports decision-making, allowing people to select between different paths and adapt to the changing environment by generating playful scenarios.

**Keywords:** Video games, decision making, decision making scenarios, artificial intelligence, simulation

### Introducción

Los videojuegos ofrecen experiencias de simulación y aprendizaje en entornos virtuales que pueden ser utilizados como herramientas de enseñanza para desarrollar habilidades en la toma de decisiones estratégicas en diferentes ámbitos, incluyendo la educación, los negocios y la gestión empresarial.

Estos entornos virtuales permiten a los jugadores practicar la toma de decisiones estratégicas en situaciones de estrés y riesgo, sin las consecuencias negativas de la vida real, con un alto grado de motivación y entusiasmo ofreciendo una forma interactiva y entretenida que ejercita la toma de decisiones, permitiendo hacerse cargo de las consecuencias de las decisiones ofreciendo diferentes caminos en el videojuego para superar instancias. También el hecho de modelar un juego de simulación brinda la posibilidad de adaptabilidad a los usuarios, personalizaciones, y definición de niveles superadores de resolución de problemas y planificación estratégica.

Con el trabajo se pretende demostrar que es posible motivar e inducir a la toma de decisiones con un videojuego y producir un software que contribuya a la

toma de decisiones basado en un modelo de simulación e inteligencia artificial. Los juegos son herramientas de comunicación interpersonal y, entre ellos, los videojuegos generan un ambiente de comunicación agradable cautivando a nuestros jóvenes y estimulando aprendizajes informales y ubicuos, es decir, deslocalizados temporal y geográficamente mediados por las tecnologías de las comunicaciones y la información.

La industria del entretenimiento ha hecho de la producción de videojuegos una de las áreas más populares del mercado de software para desarrolladores y jugadores. Los videojuegos surgieron como una forma de entretenimiento a principios de la década de 1970 y se han convertido en una de las áreas más lucrativas y populares de la informática y la tecnología. Desde un punto de vista técnico, este desarrollo del mercado ha aumentado considerablemente la complejidad estructural de estos productos, y su diversificación ha llevado al desarrollo de videojuegos serios destinados a resolver problemas específicos, como la toma de decisiones entre los jóvenes.

#### **Etapa I. Metodología**

En esta primera etapa de investigación se realizaron diferentes actividades orientadas a conocer dos aspectos centrales, el primero de los cuales incluye indagar acerca de las necesidades y expectativas de los jóvenes respecto al uso de la tecnología en su vida diaria en general y en la toma de decisiones en particular; el segundo consistirá en la realización de un análisis de las herramientas disponibles para llevar adelante un videojuego de simulación con inteligencia artificial que permita trabajar con escenarios mutables y genere la motivación para optar por una situación entre varias asistiendo a la toma de decisiones.

La primera acción se implementó mediante una encuesta diseñada con el propósito de identificar:

- Franjas etarias dentro del rango en estudio
- Problemáticas comunes a las que se enfrentan
- Acceso a Videojuegos
- Utilización de las tecnologías

La segunda, a su vez, tiene un avance en este trabajo y genera pautas para trabajo futuro, y su fin es la identificación de las diferentes aplicaciones, técnicas y estrategias en los videojuegos y la posibilidad de generar escenarios diferentes y eficientes para la toma de decisiones. Para ello se realizará:

- Selección del entorno computacional más adecuado para el propósito de este trabajo.

- Descripción de las técnicas de videojuegos implementadas o con posibilidades de desarrollar en cada una.

- Relevamiento de información acerca de la disponibilidad de las herramientas

- Evaluación de cada una con la elaboración de una lista de conveniencias o no de su utilización

- Identificación de las técnicas a implementar en la primera versión del sistema.

El éxito de un juego lo podemos establecer a partir de dos medidas: el cumplimiento del objetivo, en este caso orientado a la toma de decisiones; y el compromiso y participación de los jugadores. La innovación tecnológica en ámbitos juveniles, donde los nativos digitales (Prensky, 2001) se mueven con total normalidad, nos indica que es fundamental modificar las formas de relacionarse con el contexto, utilizando las herramientas que aprovechen la ubicuidad generando un producto novedoso, que incorpora procedimientos creativos, originales y cuyos usuarios sean los evaluadores de su eficiencia a través de las mismas plataformas de juego.

Actualmente la investigación se encuentra en etapa de recolección bibliográfica, centrándose en la existencia y evolución de videojuegos en el tiempo con el objeto de estudio definido, el alcance y la eficacia de cada uno de ellos, el impacto y la persistencia en el tiempo para posteriormente efectuar un análisis de los videojuegos actuales, su conocimiento, uso y extensión. Por un lado, la revisión de documentación y productos en el medio, se lleva a cabo mediante el relevamiento y búsqueda con recursos tecnológicos, registrando y protocolizando lo recuperado mediante formularios diseñados a tal fin. A su vez, la recolección y análisis particulares e individuales consiste en la presentación de los instrumentos a personas voluntarias, para luego realizar una división al azar del grupo tratamiento y grupo control. La variable independiente es el tratamiento, jugar el videojuego, y la dependiente es la capacidad y actitud respecto a la toma de decisiones, esperamos contribuir con un modelo de intervención estratégica, por intermedio de un videojuego que capte la atención de los jóvenes, y los motive a auto-reflexionar acerca de sus decisiones

#### **Toma de Decisiones**

Según las conclusiones del estudio realizado por Jordan y Dhamala [2], en el que se examinaron y compararon las capacidades de toma de decisiones y los mecanismos cerebrales subyacentes relacionados con la respuesta conductual en

Jugadores de videojuegos y los que no lo son para evaluar los efectos de los videojuegos en la toma de decisiones, podemos observar que difieren tanto sus respuestas cerebrales como conductuales para la toma de decisiones.

En las tareas diarias dirigidas a objetivos, los jóvenes se centran en los aspectos relevantes de la información sensorial entrante del mundo exterior y los utilizan para transformarlos en acciones motoras. En cada etapa del procesamiento en el cerebro, tales transformaciones tienen que ver con opciones alternativas para preguntas sobre qué, dónde, cuándo y cómo. Esto es parte del proceso de toma de decisiones, que implica la integración de información a través de múltiples subprocesos, incluidas la sensación, la percepción y la acción. [3]

En este contexto se ha desarrollado un amplio grupo de técnicas dentro de las que se encuentran la simulación, los árboles de decisión, las máquinas de estados, los sistemas basados en reglas; se adiciona también la utilización de lógica difusa y redes bayesianas que aportan al comportamiento del carácter la capacidad de trabajar con grados de incertidumbre.

En realidad, la toma de decisiones es típicamente una parte pequeña del esfuerzo que se necesita para construir la inteligencia de un juego. La gran mayoría de los juegos usan un sistema de toma de decisiones sencillo: máquinas de estados y árboles de decisión. La utilización de los sistemas basados en reglas ha decrecido, pero continúa siendo una técnica muy importante en esta área. En los últimos años se ha mostrado un gran interés por técnicas de toma de decisiones más sofisticadas como la lógica difusa y las redes bayesianas. [4]

En este contexto se ha desarrollado un amplio grupo de técnicas dentro de las que se encuentran, los árboles de decisión, las máquinas de estados, los sistemas basados en reglas; se adiciona también la utilización de lógica difusa y redes bayesianas que aportan al comportamiento del carácter la capacidad de trabajar con grados de incertidumbre.

En los últimos años se ha mostrado un gran interés por técnicas de toma de decisiones más sofisticadas como la lógica difusa y las redes bayesianas. [4] califica el sistema de toma de decisiones como el elemento central dentro del sistema de Inteligencia de un videojuego.

### **Etapa II. Análisis de Herramientas.**

En la actualidad, los jóvenes se enfrentan a entornos muy diferentes de los que se presentaban hace 10 o 20 años. Las habilidades a desarrollar en este mundo moderno demanda que sean capaces de colaborar, planear, pensar críticamente, tomar decisiones, resolver problemas, creativos, que muestren

responsabilidad social y que sean capaces de manejar herramientas tecnológicas que no están incluidas normalmente en la curricular de las instituciones educativas [5]

Por otra parte, desde que nacemos tenemos la necesidad de contar con herramientas que allanen el camino a recorrer durante nuestra vida. Los últimos años están atravesados por las tecnologías, primero por las computadoras con todos sus avances y hoy la incorporación de las Inteligencias Artificiales, la tecnología 5G y las nubes nos hacen requerir cada vez artefactos más inteligentes, y alguna herramienta que nos ayude a pensar sin competir con nosotros y, lo que es más importante, algo que nos divierta y motive [6].

Una realidad que existe en este contexto desde los inicios de los videojuegos es que los jugadores suelen cometer algún tipo de error durante el juego, lo que es visto como una competencia con la computadora, es decir, que el jugador se siente en una situación en la que tiene que enfrentarse a otros por un torneo de ganadores. Este interesante tema ha sido estudiado por muchos programadores y productores de videojuegos desde sus inicios, y se han realizado una gran cantidad de investigaciones para dotar a los ordenadores de cierta inteligencia y acercarlos al modelo de la mente humana. Un objetivo tan elevado ha llevado a la adaptación de muchas técnicas clásicas de inteligencia artificial y a la creación de otras nuevas.

### **Simulación**

El término simulación se refiere a una herramienta interactiva que permite entrenar y en la que los participantes se colocan en un entorno que se parece mucho al entorno real. En él, los participantes pueden analizar las opciones, ejecutar programas, tomar decisiones y fallar tantas veces como sea necesario para aprender de los errores. La simulación por ordenador es una tecnología desarrollada por humanos para ellos, y se basa en crear un modelo de computadora para simular un argumento de problema real, se puede guiar u ordenar con preguntas o interrogantes que se van gestionando. [7]

Los resultados están influenciados por variables que se utilizan de manera empíricamente importante, como la corrección y la capacidad de ser audaz en un momento y cauteloso en el siguiente según su interpretación de la situación. También se considera al entorno, no solo en las tendencias de aversión inconscientes, amor al riesgo o integración adecuada. Se puede utilizar la simulación para discernir las actitudes de las personas, es por ello que se propone analizar estas técnicas y aplicarlas en un desarrollo informático que evidencie que las personas no siempre responden a evaluaciones más formales, que

la propia experiencia es un factor importante en las diferentes reacciones de dos personas, que dos personas con los mismos conocimientos pueden resolver el mismo problema que parece difícil de resolver de distinta manera, cada una con sus propias decisiones. [8]

La experimentación es una forma eficaz de desarrollar cualquier tipo de habilidad y aplicar el conocimiento. La toma de decisiones es, hasta cierto punto, una habilidad y requiere escenarios de práctica o experimentos cuyas modalidades incluyen complejidades y variables. Según Ricardo Zamora Enciso, el juego de simulación es una actividad que se basa total o parcialmente en las decisiones de quien las toma. Los juegos de simulación permiten a los participantes probar nuevos ideales y/o políticas, mediante estrategias y habilidades de aprendizaje seguro. Por lo tanto, los juegos de simulación proporcionan un entorno libre de riesgos e incrementan la variedad de experiencias significativas para los participantes [9].

Los juegos de simulación más famosos son juegos de simulación social que exploran la interacción social. Entre las diversas formas de vida artificial, toda la serie de versiones de Second Life [10] y Los Sims son ejemplos evidentes [11]. Por otro lado, están los juegos de construcción de ciudades, donde el jugador es el administrador de una ciudad, y debe permanentemente decidir las acciones más adecuadas para ella.

### Árboles de Decisión

Un árbol de decisión es una manera de relacionar una serie de entradas (usualmente tomadas del mundo del juego) a una salida (usualmente representando algo que se quiere predecir) usando una serie de reglas organizadas en estructura de árbol [12].

Los árboles de decisión son conocidos por ser rápidos, fáciles de implementar y de entender. Son una técnica de toma de decisiones utilizadas extensivamente para controlar los caracteres o para otros tipos de toma de decisiones dentro de la

inteligencia artificial para juegos como es el caso del control de animaciones [4]. La decisión en este tipo de árboles se alcanza recorriendo desde la raíz hasta las hojas. El árbol de decisión suele contener cuatro tipos de elementos diferentes: Nodos internos deterministas: contienen un test sobre la información de la situación actual que permitirá decidir qué rama elegir. Nodos internos probabilísticos: dependiendo de un evento aleatorio, se decidirá la siguiente rama. Hojas del árbol: representan el resultado que devolverá el árbol de decisión. Ramas del árbol: describen los posibles caminos que se extienden de acuerdo con la decisión tomada en los nodos internos [13].

Se representan estructuralmente mediante grafos, lo que permite el recorrido a través de las diferentes instancias a media que se van presentando diferentes situaciones en las que las opciones son excluyentes y tienen una consecuencia en forma de premios, puntos, valores, o cualquier otra que se quiera otorgar en el videojuego, su recorrido permite arribar a puntos diferentes según sean los nodos seleccionados.

A continuación, se presenta un ejemplo del árbol de decisiones utilizado para la IA de los personajes no jugables dentro del RPG para la gestión de movimiento y objetivo en un sistema de combate, basado en una **Máquina de Estados Finita (FMS)**, lo que permite modelar comportamientos de la IA de manera eficiente, dependiendo de varios factores como el entorno, los objetivos y el estado de la entidad controlada [14].





juego, para que el final tenga cierta personalización en los diálogos, pero en esencia el juego tiene simplemente tres finales distintos: El final Pacifista, el Neutral y el Genocida. La ruta pacifista y, en mayor medida, la neutral tienen ciertas variaciones en base a lo que se haya hecho durante la partida o incluso antes de esta, teniendo consecuencias con respecto

a ciertos eventos que ocurren o no, todo dependiendo de, por ejemplo, un personaje está vivo o no. Uno de los casos que se puede dar en este juego es el cómo reacciona el punto de guardado a las decisiones que el jugador tome hasta ese punto de la historia.

**Imagen 3:** Ejemplo de diálogo diferente en la ruta Genocida y Pacifista/Neutral



Imagen recuperada de: Havoc teh Raven (<https://www.youtube.com/watch?v=vEVR2FUB3ic>)

Otro tipo de acercamiento a la toma de decisiones es por medio de la balanza de "Honor". Consiste en lo que sería un objeto que posee valores positivos o negativos. En base a las acciones que realice o no el jugador la balanza se va a ir decantando por una opción u otra, hasta llegar al final en donde, en base a cuanto haya en cada lado, se puede tener un final u otros. Este tipo de decisiones es más dinámico y da más libertad creativa, pero a su vez limita las opciones y consecuencias en la historia. Algunos juegos que implementan estos sistemas son "Red Dead Redemption", "Infamous", "SpideMan Web of Shadows", entre otros. En la imagen 3 se puede visualizar el sistema de balanza, o como lo llaman en el juego "Karma", en el cual la imagen varía en base a las acciones del jugador, lo que causa que los NPC (Non Playable Character) se comporten de una manera u otra ante el Jugador.

**Imagen 4:** Sistema de Karma en "Infamous Second Son"

Imagen recuperada de:



(<https://es.pinterest.com/pin/679128818786699948/>)

El mayor problema con este sistema de decisión es que el autor o desarrollador es el que elige si lo que el jugador hizo está bien o mal, si es moralmente o éticamente correcta la acción del jugador. Esto puede causar una disconformidad o desconexión del jugador con el videojuego, ya que este puede sentirse juzgado o ninguneado por pensar diferente. Vamos a dar un ejemplo de una situación en un juego cualquiera: En el GTA, más específicamente en el "San Andreas", se nos permite la acción de grafitear

las paredes de la ciudad, esto es considerado una acción de vandalismo, pero algunas personas lo pueden ver como una manera de expresarse, o dar vida a lugares muy grises o abandonados. En este caso el juego "Penaliza" o "Castiga" este comportamiento dándole una estrella de búsqueda de la policía, lo cual, de nuevo, puede causar un disgusto o malestar por pensar que no se está realizando una acción delictiva en algún grupo de jugadores. La mejor manera de acercarse a este género de videojuegos es por medio de una combinación de estilos, tener la base de la balanza de honor, y ampliarla, expandiendo los finales y permitiendo

dinamismo con respecto a las consecuencias a mostrar en el desarrollo o final del videojuego. Un ejemplo de esto, en parte, se puede ver en el juego "The Stanley Parable". Durante el desarrollo de la historia vamos tomando decisiones, caminos, realizamos acciones que afectan la manera en la que se desarrolla la narrativa. El juego tiene un enfoque muy claro que apunta a los árboles de decisiones, pero se podría mejorar la experiencia dándole cierto peso moral o ético en algunos finales. Aunque también hay que destacar que esta historia está más enfocada a la comedia, por lo que no necesariamente se necesitaría de una brújula moral.

Imagen 5: Diagrama de Flujo de "The Stanley Parable"

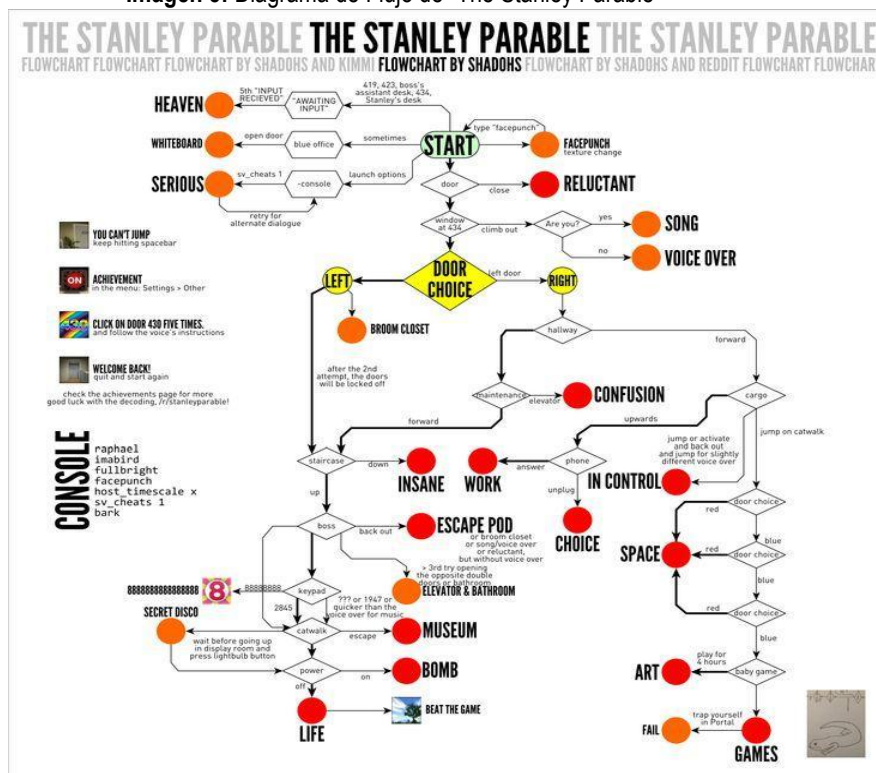


Imagen recuperada de: The Stanley Parable Wiki (<https://thestanleyparable.fandom.com/wiki/Endings>)

El por qué se plantea esta combinación de estilos no es para aplicar o criticar el look jugable de "The Stanley Parable" sino para presentar una idea de juego con estas características, casi puramente decisiones del usuario y una brújula moral más extensa, para dar más variedad en cuanto a los finales. Realizar una combinación de estos estilos no es algo sencillo, ya que chocan un poco en las intenciones que tienen y en cómo transmiten las ideas o sentimientos al jugador. También, hay que tener en cuenta lo complicado que es poder realizar una

brújula moral y/o ética que pueda contentar a todos los jugadores o usuarios. **Herramientas Orientadas al desarrollo de videojuegos** Los motores gráficos desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de videojuegos, actuando no solo como la base técnica sobre la cual se construyen los proyectos, sino también como herramientas que permiten la creación de mundos virtuales inmersivos y detallados, estas plataformas proporcionan a los desarrolladores los recursos necesarios para dar forma a narrativas complejas,

entornos visualmente impresionantes y personajes memorables. Además, los motores gráficos facilitan la optimización y la adaptabilidad, permitiendo que los videojuegos se ejecuten eficientemente en una amplia variedad de dispositivos y plataformas, garantizando así una experiencia visual de alta calidad y una jugabilidad fluida

En la fase de investigación, se están evaluando diversas herramientas tecnológicas que podrían ser clave para el desarrollo de una aplicación orientada a la toma de decisiones, con un enfoque en jóvenes. Se busca identificar plataformas que ofrecen versatilidad y facilidad de integración, permitiendo así la creación de entornos interactivos y dinámicos.

Estas Herramientas deben posibilitar la simulación de escenarios y la implementación de árboles de decisiones, lo que permitirá a los usuarios explorar distintas rutas y resultados basados en sus elecciones o emociones.

### Unity

Unity es un motor gráfico creado por Unity Technologies que se utiliza para el desarrollo de videojuegos, aplicaciones y experiencias tanto en entorno 2D como 3D (así como otros elementos como cámaras, luces, y efectos de viento y agua) mediante un lenguaje de programación conocido como UnityScript. Este motor es compatible con una amplia gama de dispositivos, incluyendo consola, ordenadores, dispositivos móviles y sistemas de realidad virtual. Unity es ampliamente utilizado en el ámbito profesional para la creación de videojuegos independientes (Indie), y emplea el lenguaje de

programación C# para la integración de scripts estables y efectivos.

Al instalar Unity, los usuarios pueden acceder a una serie de demostraciones descargables que contiene scripts y modelos preconfigurados "Assets". Estos recursos proporcionan una base sólida para aquellos que deseen iniciarse en el desarrollo de videojuegos. Hay que tener en cuenta que el proceso de aprendizaje en Unity se caracteriza por su accesibilidad, ya que el software ofrece una interfaz intuitiva que facilita la creación de escenas y la manipulación de objetos. Además, cuenta con una extensa comunidad de usuarios y recursos educativos como tutoriales en línea, documentación detallada y foros, que son clave para apoyar a los desarrolladores en su proceso de formación.

Una de las capacidades más potentes de Unity es su flexibilidad para integrar elementos avanzados de interactividad mediante la programación. En este sentido la implementación de árboles de toma de decisiones en Unity ofrece una forma eficaz de crear juegos con narrativas ramificadas, donde las decisiones del jugador influyen directamente el curso de la historia y su desenlace. Este enfoque no solo permite desarrollar una narrativa no lineal, sino que también aumenta la inmersión del jugador al darle la capacidad de afectar el destino de los personajes y el mundo del juego a través de decisiones. [15]

A continuación, se muestra la interfaz de desarrollo de Unity:

Imagen 6: Interfaz de la herramienta de desarrollo Unity

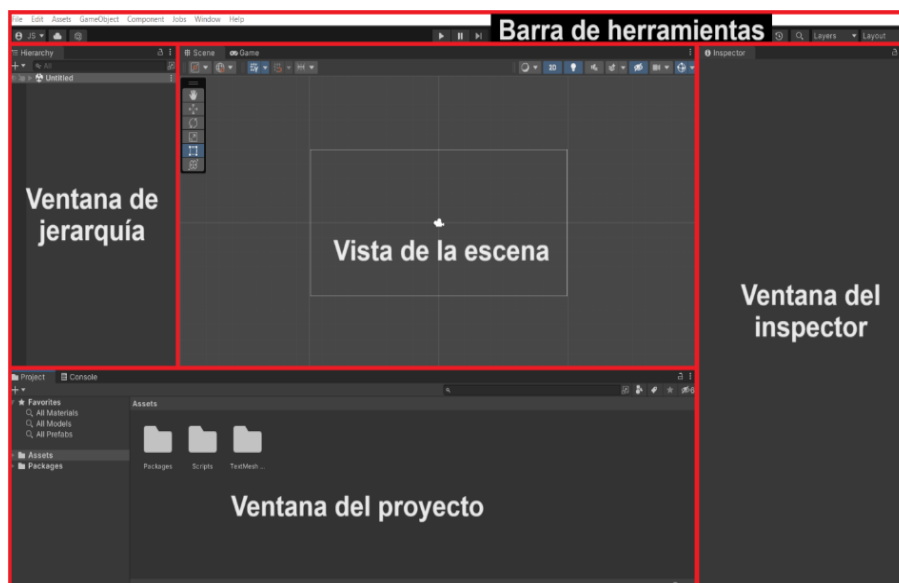


Imagen recuperada de: Gaona Pineda, J. S. (2024).

## Unreal Engine

Unreal Engine es una plataforma de desarrollo de videojuegos y otras experiencias interactivas creada por Epic Games. Este motor es ampliamente reconocido en la industria del entretenimiento digital, ya que permite la producción de contenido tanto en 2D como en 3D, incluyendo video juego de alta gama (AAA), simulaciones, películas y otros medios interactivos. Su popularidad entre desarrolladores y profesionales del entretenimiento se debe a la extensa gama de funciones que ofrece, como gráficos avanzados, motores de física, animación, inteligencia artificial y herramientas de creación de contenido.

El impacto de Unreal Engine en la industria del entretenimiento trasciende el ámbito de los videojuegos. Ha transformado significativamente el proceso de conceptualización, desarrollo y presentación de juegos, gracias a su arquitectura robusta y su capacidad para generar entornos visuales de alta calidad. Este motor ha elevado los estándares en término de realismo y precisión,

permitiendo a los desarrolladores crear experiencias inmersivas que destacan por su realismo visual. Además, la flexibilidad multiplataforma de Unreal Engine ha ampliado las posibilidades, permitiendo que los proyectos creados sean compatibles con una amplia variedad de dispositivos, incluyendo consola, computadoras, dispositivos móviles y sistemas de realidad virtual.

A pesar de sus ventajas, Unreal Engine es conocido por presentar una curva de aprendizaje más pronunciada en comparación con otros motores de videojuegos, debido a la gran calidad de herramientas avanzadas que incluye. El motor utiliza el lenguaje de programación C++ para la mayor parte de su desarrollo, pero también cuenta con un sistema de programación visual llamado ViewPoint, que permite a los usuarios crear álgida de juego y prototipos sin necesidad de escribir código.[16]

A continuación, se muestra la interfaz de desarrollo de Unreal Engine:

Imagen 7. Interfaz de desarrollo de Unreal Engine



Imagen recuperada de: Gaona Pineda, J. S. (2024).

Imagen Tomada de la pagina

<https://www.pygame.org/project/5409/8234>

## Pygame

Imagen 8. Logo de pygame



Es un conjunto de módulos para Python que simplifica el desarrollo de videojuegos en 2D, con un enfoque en la gestión de sprites. Ofrece bibliotecas gráficas y de sonido que se integran directamente en Python, utilizando las bibliotecas SDL (Simple DirectMedia Layer) escritas en C, para proporcionar funciones clave como el renderizado 2D, la manipulación de efectos sonoros y música, y la carga de imágenes.

Una de las ventajas de Pygame es su alta compatibilidad ya que puede ejecutarse en diversas plataformas y sistemas operativos [17]

Además, Pygame es una excelente opción para proyectos orientadora de tomas de decisiones ya que permite la creación de interfaces visuales claras, donde los usuarios pueden explorar opciones y visualizar las consecuencias de sus decisiones en tiempo real. Su facilidad de integración con bibliotecas de inteligencia artificial (IA) como TensorFlow o scikit-learn, esto amplía sus posibilidades permitiendo la implementación de algoritmos que mejoren la capacidad de toma de decisiones y personalicen las experiencias de los usuarios según su comportamiento. [18]



Imagen recuperada de :<https://www.ogre3d.org/>

#### Ogre 3D:

OGRE, cuyo nombre proviene de las siglas en inglés *Object-Oriented Graphics Rendering Engine*, es un motor gráfico orientado a objetos de código abierto. Este software es compatible con la mayoría de los sistemas operativos, y su rendimiento depende directamente de la capacidad de procesamiento del equipo utilizado. Para ejecutar los proyectos desarrollados con OGRE, es necesario contar con un compilador de C++ , aunque también se ofrece la opción de programar utilizando Python-Ogre 4j, para Python y Java respectivamente.

Es importante señalar que OGRE no constituye un motor de juegos completo, ya que su principal enfoque es el renderizado gráfico. Por lo tanto, se requiere la integración de bibliotecas adicionales que proporcionan funcionalidades como el manejo de sonido, la detección de colisiones y la captura de entradas desde dispositivos como el teclado o el ratón. En contraste con otros motores, como RPG Maker, que permite realizar tanto la creación gráfica como la ejecución del juego sin necesidad de herramientas externas, OGRE se centra exclusivamente en la parte visual. Sin embargo, gracias a su extensa comunidad de usuarios y al soporte brindado por las API desarrolladas, esta herramienta se ha consolidado como una plataforma robusta y fácil de utilizar, siempre que se cuente con conocimientos previos en los lenguajes de programación necesarios para el desarrollo de videojuegos.

Dado que OGRE está enfocado principalmente en el renderizado gráfico, no solo proporciona herramientas integradas para manejar la inteligencia artificial o la lógica del juego. Sin embargo, esto no impide que sea posible la implementación de árboles de toma de decisiones y finales no lineales. Para lograr esto, es necesario utilizar bibliotecas externas especializadas en la y lógica de juego. Por ejemplo IA libraries cómo Behavior Trees o sistemas de Finite State Machine (FSM) pueden integrarse con OGRE para gestionar las decisiones que los personajes del juego deben tomar en función de las acciones del jugador [19][20]

Imagen 10. Logi de Panda3d



Imagen recuperada de <https://www.panda3d.org/>

#### Panda 3D.

La versatilidad de Panda 3D, con su capacidad para integrar gráficos, audio y detección de colisiones, lo convierte en una opción ideal para el desarrollo de juegos que requieran una toma de decisiones dinámica por parte del jugador. Al utilizar árboles de decisiones, los desarrolladores pueden crear narrativas complejas y no lineales que se adapten a las elecciones del jugador permitiendo así múltiples desenlaces. La estructura jerárquica de los árboles de decisiones facilita el diseño de interacciones donde cada elección influye en el curso de la historia y el desarrollo de los personajes, generando una experiencia de juego más rica e inmersiva. A través de la implementación de esta técnica, los desarrolladores pueden aprovechar la potencia de python y C ++ en Panda 3D para crear juego que no solo sean visualmente atractivos, sino que también emocionalmente resonantes y personalizados.

Además, Panda 3D tiene una fuerte relación con Python, lo que lo convierte en una opción ideal para desarrollar juegos que incorporen elementos de aprendizaje automático. Esta integración permite a los desarrolladores aprovechar bibliotecas como **scikit-learn**, que facilitan la construcción de modelos de árbol de decisión y la implementación de otros algoritmos de aprendizaje supervisado. Al utilizar Panda 3D junto con Python, los desarrolladores pueden crear sistemas que no solo aprenden y se adaptan a las preferencias y comportamientos del jugador, sino que también enriquecen la experiencia de juego de manera significativa. Esta sinergia entre

Panda 3D y Python proporciona un entorno flexible y poderoso para la creación de experiencias interactivas y personalizadas que responden dinámicamente a las decisiones del jugador. [21]

**Idea de Prototipo: “Be Better (Se Mejor)”**

La idea a desarrollar en el proyecto es desarrollar una demostración sobre la toma de decisiones en la vida cotidiana, como ayudar a cruzar la calle a una persona mayor, dar de comer a un animal, etc. Estas problemáticas tendrán solo dos opciones y con el pasar de las pruebas, las situaciones se volverán más complejas a nivel ético y moral. La problemática a presentar es que en la vida no solo se presentan casos en los que uno puede elegir entre una cosa o la otra, sino que tiene que encontrar esas áreas grises, entender los contextos y situaciones de las demás personas. Esto se puede lograr a través de dar esa sensación de acorralamiento y limitación en las opciones con el usuario, ya que todos vemos el mundo de diferente forma, y puede que una decisión sea sencilla de tomar pero otras no tanto, todo depende de las vivencias que hayamos tenido.

El nombre “se mejor” viene de las frases típicas que suelen plantear las personas, hay que elegir bien, hay que ser mejor, uno debe saber lo que hace. Esto incita a que nosotros tomemos siempre la mejor decisión, pero, ¿Cuál es la mejor decisión?. A simple vista puede parecer fácil elegir entre una cosa y otra, pero hay que tener en cuenta también que el accionar trae consecuencias, en mayor o menor medida, y que puede afectar al mundo y lo que nos rodea. A medida que se van tomando decisiones, se irá inclinando una balanza en base a si fueron elecciones moralmente “buenas” o “malas”.

La demo tendrá tres finales que pueden variar por las decisiones que se fueron tomando y las consecuencias que estas acarrearán.

**Etapa III. Encuesta y Estadísticas Obtenidas**

**Análisis del entorno computacional.**

Los métodos utilizados para realizar esta investigación fueron, en primer lugar, la implementación de la encuesta detallada y la realización de una entrevista a un especialista en el tema de toma de decisiones en las personas, más específicamente a una muestra de jóvenes adolescentes mayores. A partir del resultado de las mismas se espera poder proponer un tipo de videojuego capaz de agilizar el proceso de toma de decisiones.

La encuesta se llevó a cabo sobre una población de 200 jóvenes de diferentes ámbitos (recreativo, educativo, laboral, artístico) para obtener la variedad de participantes que el estudio requiere, con una

estratificación por edades, a saber: de 16 a 18, 19 a 21, 22 a 24 y mayores de 25 años. (Tabla 1)

Obtuvimos un alto porcentaje de participación entre los jóvenes de entre 22 a 24 años, seguidos por la franja de 19 a 21 años, y entre ellos predomina con un casi 74 % el sexo masculino. (Tabla 2)

También se consultó acerca del tiempo de su día en el que permanecen conectados a alguno de los dispositivos mencionados, esto es para verificar el acceso y la estimación del diseño del videojuego a prototipar en la segunda etapa. Podemos observar en la Tabla 3 como el tiempo que los jóvenes mantienen contacto con dichos dispositivos es bastante alto y sobre todo superior a la hora. (Tabla 3).

**Tabla 1.** Distribución por edades

Franjas etáreas	Porcentaje
16 a 18	17%
19 a 22	33%
22 a 24	47%
más de 25	3%

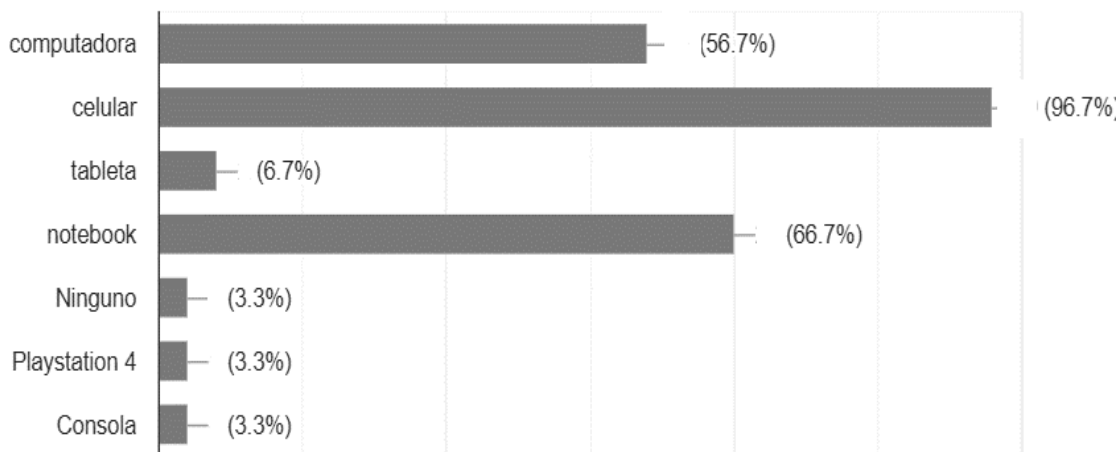
**Tabla 2.** Distribución por sexo

Sexo	Porcentajes
Femenino	27%
Masculino	73%
No contesta	0%

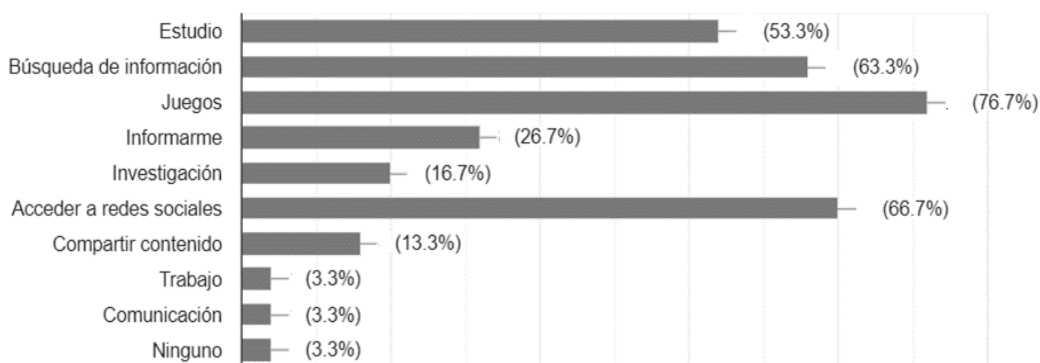
**Tabla 3.** Tiempo dedicado

Tiempo dedicado	Porcentaje
menos de una hora	6%
1 a 3 horas	27%
4 y 6 horas	37%
mas de 7 horas	30%

Otro aspecto evaluado en la encuesta es la posibilidad de acceso a internet obteniendo los resultados que se comparten a continuación, donde se puede observar que más del 90% de los participantes posee algún tipo de artefacto electrónico o dispositivo de acceso a recursos informáticos. También se verificó el tipo de dispositivo para concluir que de todos los que poseen acceso, el dispositivo común es el celular, seguido por computadora o notebook (Cuadro 1).



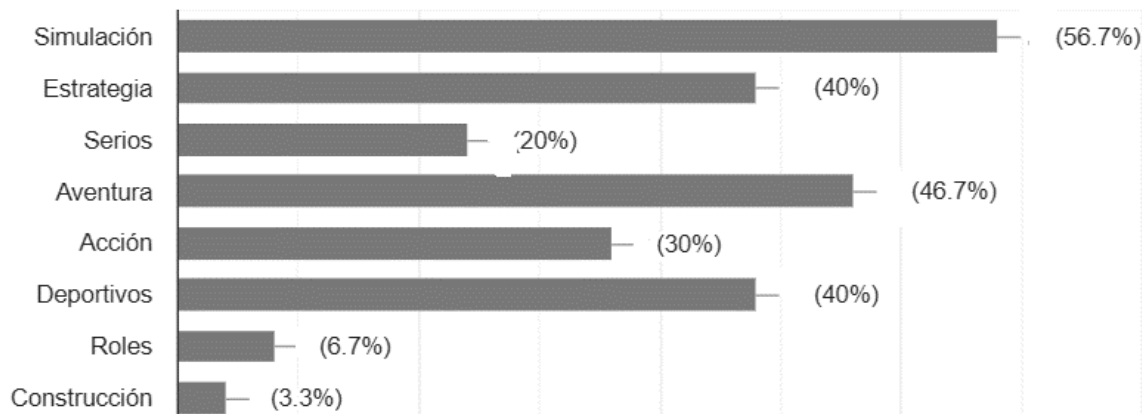
**Cuadro 1.** Acceso a dispositivos electrónicos computacionales por tipo



**Cuadro 2** Análisis del uso de dispositivos por actividad

Dentro del grupo que posee diferentes accesos a dispositivos tecnológicos, se realizó la consulta acerca del uso más frecuente en el que se utiliza el mismo. El predominio se produce en el acceso a redes sociales y a los videojuegos, pero se resalta también que hay usos como para el estudio y búsqueda de información con porcentajes importantes. En este punto es relevante esta información para establecer la posibilidad de proporcionar una herramienta orientada a esos usos o que propicien el fortalecimiento de la toma de decisiones a través de los usos más difundidos y aplicados por los jóvenes estudiados. Como se puede observar casi el 80 % de los encuestados utiliza su dispositivo para jugar, haciendo suponer así que la herramienta a desarrollar sea de su interés. Y ya con el enfoque en los videojuegos profundizamos en las preferencias de los encuestados acerca de la preferencia por los

diferentes tipos a los que tienen acceso. Se aclara que aquí los encuestados podían agregar la categoría que fuera necesaria o que ellos pensaran que se requiriera. De manera predominante se presentan los de simulación seguidos por los de estrategia, aventuras y deportivos. (Cuadro 3)



Cuadro 3. Tipos de videojuegos

En la última parte de la encuesta se orientan las propuestas hacia la toma de decisiones y se requiere

información acerca de las Temáticas (Gráfico 1) y los referentes a la hora de consultar (Gráfico 2)

Gráfico 1: Temas que requieren decisiones

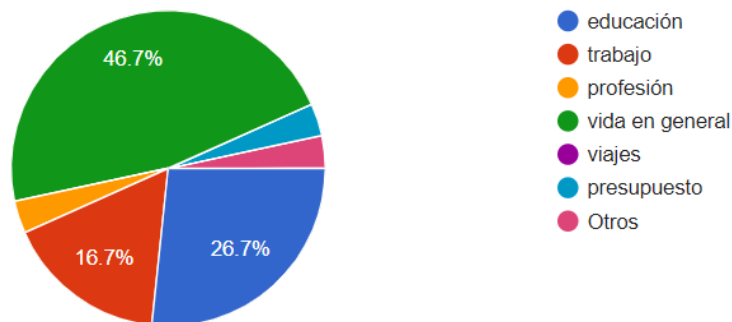
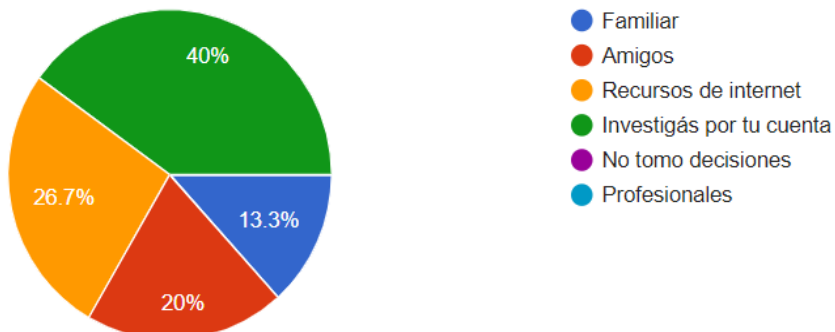


Gráfico 2: Fuente de asistencia en la decisión

A continuación, si recurren a medios tecnológicos y

medios disponibles fundamentan su relación y



computacionales para resolver la toma de decisiones, les solicitamos respondan mediante cuál de los

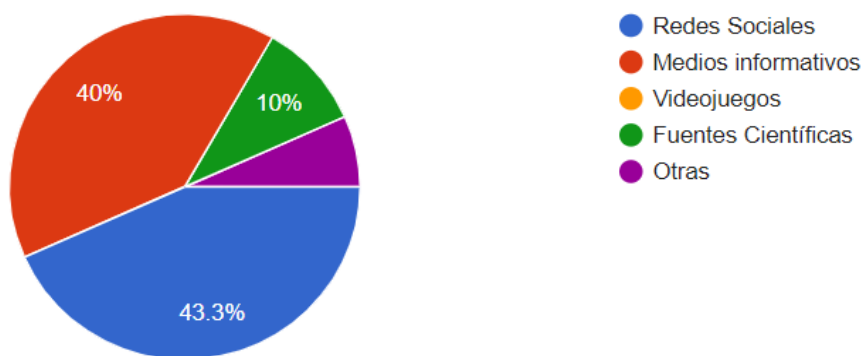
obtuvimos un alto porcentaje, el 43,3% que se decide en función de las redes sociales, y un 40%

consultando o siguiendo pautas de medios informativos. (Gráfico 3)

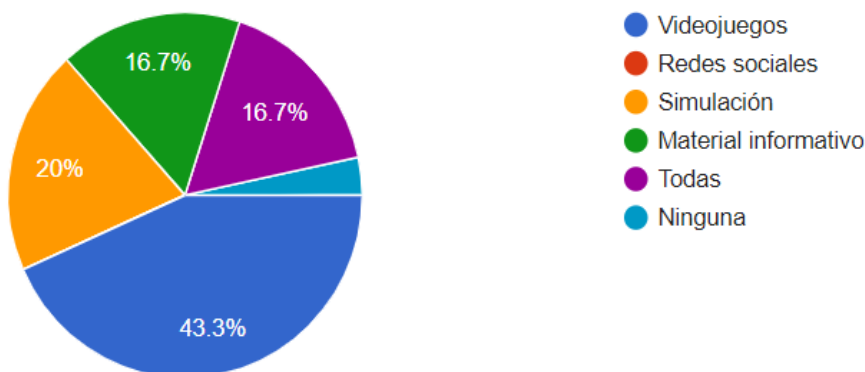
Por último, debían responder considerando los medios computacionales, mediante cuál de los soportes les gustaría recibir esa asistencia y el 43,3

% respondió los videojuegos, también un gran porcentaje (20%) se inclinó por la simulación, lo que no escapa a los videojuegos puesto que conforman una gran parte de ellos. (Gráfico 4)

**Gráfico 3.** Clasificación por medio tecnológico



**Gráfico 4.** Clasificación por tipo de soporte



Con el trabajo y la información obtenida en las encuestas se trabajará en las herramientas más adecuadas tecnológicamente, en primer lugar, desde la descripción de cada uno, su propósito y las fortalezas para el estudio, para posteriormente realizar la selección del entorno definitivo de desarrollo del prototipo.

#### **Etapas IV. Conclusiones**

Para realizar este trabajo se llevó adelante la revisión de la literatura mediante la cual se extrajo la información relevante sobre el tema a investigar, se realizaron 200 encuestas acerca de los jóvenes, sus cercanías a los videojuegos y a las tecnologías y las preferencias a la hora de decidir. Por otra parte, se realizó un estudio descriptivo y bibliográfico de las herramientas y técnicas que existen para el desarrollo de estos videojuegos.

En el estudio se analizaron las principales características de dichas herramientas, y la relación con los resultados de las encuestas. A partir de esta investigación y de las siguientes, se pretende constatar cómo desde los primeros años de la industria de los videojuegos el proceso de toma de decisiones de los personajes que forman parte de

estos juegos, han sido un centro de especial atención de los especialistas y programadores, llegándose a incursionar en los últimos tiempos en técnicas más

sofisticadas y no deterministas, potenciando de esta manera una forma de motivar a las personas que jueguen, a la toma de decisiones mediante programas y herramientas que conocen y en un entorno que les es propio como el de la tecnología.

A partir de todos estos estudios y análisis de los tipos de juegos del género "Choices Matter" se pudo llegar a construir una primera idea de lo que puede llegar a ser un juego con estas características, ampliando las decisiones y la brújula moral, pero en un ambiente más controlado y con no mucho control del usuario en cuanto a jugabilidad.

#### Etapa V: Desarrollo a Futuro

Se avanzará con la aplicación de la técnica más eficiente o con la combinación de algunas de ellas u otras como la Inferencia, lógica difusa, sistemas basados en reglas, máquinas de estados y árboles de decisión, para, mediante un motor de videojuego, los lenguajes de programación, la adecuada selección de gráficos 2D y la lógica correspondiente, poder modelar el primer prototipo y someterlo a prueba a través de voluntarios.

Se tiene como objetivo comenzar a desarrollar el prototipo o demostración con al menos un escenario para simular una elección que permitan establecer algunas pautas que orienten y disminuyan la incertidumbre de la propia acción decisoria del jugador.

#### Bibliografía

- Gambara, H., & Gonzalez, H. (2004). ¿Qué y cómo deciden los adolescentes? *Revista de investigación e innovación educativa*, 34, 5-70. Obtenido de <https://revistas.uam.es/tarbiya/article/view/330/7664>
- Jordan, T., & Dhamala, M. (2022). Video game players have improved decision-making abilities and enhanced brain activities. *Science Direct*, 2(3). doi:<https://doi.org/10.1016/j.yinrp.2022.100112>
- Gallivan, J., Chapman, C., Wolper, D., & Flanagan, R. (2018). Decision-making in sensorimotor control. *Nature Reviews Neuroscience*, 519.534. doi:<https://doi.org/10.1038/s41583-018-0045-9>
- Millington, I. (2010). *Game Physics Engine Development - Softcover*. CRC Press.

Sanchez Marquez, J., Sellares Alegre, N., Hernández Muñoz, N., & Mondelo Villaseñor, M. (Julio-Diciembre de 2018). Integración de herramientas tecnológicas y didácticas en el desarrollo de competencias enfocadas a la solución de problemas y a la toma de decisiones. *GEON - Gestión Organización y Negocios*, 5(2), 96-105. doi:<https://doi.org/10.22579/23463910.35>

Ocio Barrales, S. (2014). Inteligencia Artificial en la industria del videojuego AAA. ¿Puede el mundo académico contribuir a su éxito? *Research Gate*, 7(2), 105 - 112. Recuperado el abril de 2024, de [https://www.researchgate.net/publication/263039285\\_Inteligencia\\_Artificial\\_en\\_la\\_industria\\_del\\_videojuego\\_AAA\\_Puede\\_el\\_mundo\\_academico\\_contribuir\\_a\\_su\\_exito](https://www.researchgate.net/publication/263039285_Inteligencia_Artificial_en_la_industria_del_videojuego_AAA_Puede_el_mundo_academico_contribuir_a_su_exito)

Argüelles Arellano, M. (Septiembre de 2023). Simulación de sistemas con variables aleatorias para la toma de decisiones estratégicas. *Computación y sistemas*, 27(3). doi:<https://doi.org/10.13053/cys-27-3-4708>

Hervás-Gomez, C., Morales Perez, G., & Belver, J. (2023). *Aprender jugando: gamificación, simulación y colaboración en el aula del siglo XXI*. Dykinson.

Zamora Enciso, R. (2010). *Competencias socio-emocionales. Su desarrollo a través del juego y la simulación*. Lulu Press, Inc.

Second Life. (2024). *Second life*. Obtenido de Second Life: <https://secondlife.com/>

Will Wright. (2024). *Los Sims*. (E. Arts, Productor) Recuperado el 2024, de Los Sims: <https://www.ea.com/es-es/games/the-sims>

Rabin, S. (2020). *Game AI Pro 360: Guide to Architecture: Guide to Architecture 1st Edición*. (S. Rabin, Ed.) CRC Press - Taylor & Frances Group

Huamán Maqqe, R., Condori Anahua, G., Rojas Carhuas, F., & Quispe Huacho, R. (Agosto de 2023). Predicción de la clasificación ESRB para videojuegos según su contenido usando árboles de decisión. (U. d. Salle, Ed.) *Innovación y Software*, 4(1), Pág. 107-121./

Gaona Pineda, J. S. (2024). *Diseño de experiencias en la implementación de un juego RPG con mecánicas de combate estratégico* (Trabajo de fin de máster, Máster Universitario en Diseño y Programación de Videojuegos). Tutor: J. D. Gavaldà. Profesor: J. M. Arnedo. Recuperado el 3 de octubre de 2024 de:

- <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/149416/1/jgaonapTFM0124memoria.pdf>
- Helgason, D., Francis, N., & Ante, J. (2004). *Unity*. Unity Technologies. <https://unity.com>
- Sweeney, T. (2024). *Unreal Engine* (Versión 5.4). Epic Games. <https://www.unrealengine.com>
- Martín Hernández, E. (2014). *StarCrush: Diseño y desarrollo de un juego tipo conecta-tres de lógica y preguntas educativas en Python y Pygame* [Trabajo de fin de grado, Universidad Carlos III de Madrid]. Repositorio de la Universidad Carlos III de Madrid. Recuperado el 3 de octubre de 2024 de:  
[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/26488/TFG\\_Enrique\\_Martin\\_Hernandez\\_2014.pdf&ved=2ahUKEwjqiYripfOIAxUrqpUCHVo5FEgQFnoECBwQAQ&usg=AOvVaw3v2uWZyV9ny\\_M2qs8AkaBK](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/26488/TFG_Enrique_Martin_Hernandez_2014.pdf&ved=2ahUKEwjqiYripfOIAxUrqpUCHVo5FEgQFnoECBwQAQ&usg=AOvVaw3v2uWZyV9ny_M2qs8AkaBK)
- Lindstrom, L., Dudfield, R., Shinnars, P., Dudfield, N., Kluyver, T., y otros. (2023). *Pygame* (Versión 2.5.2). GitHub.  
<https://github.com/pygame/pygame/>
- Rojtberg, P. (2024, septiembre 22). *Ogre 14.3.0*. Ogre3D. <https://www.ogre3d.org/>
- Gómez Durán, D. (2013). *Java's Purgatory: Desarrollo de un juego educativo en Unity3D* (Proyecto Fin de Carrera). Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Ingeniería Telemática. Recuperado el 3 de octubre de 2024 de  
[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/18606/Memoria\\_Proyecto\\_David\\_Gomez\\_Duran.pdf&ved=2ahUKEwj6i\\_rAjvKIAxWvq5UCHUNLCTQQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw2nHykXGuVHyGvStlqSCqG5](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/18606/Memoria_Proyecto_David_Gomez_Duran.pdf&ved=2ahUKEwj6i_rAjvKIAxWvq5UCHUNLCTQQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw2nHykXGuVHyGvStlqSCqG5)
- Disney Interactive, Walt Disney Imagineering, & Carnegie Mellon University. (2002). *Panda3D*. <https://www.panda3d.org>