



Licenciatura en Gestión de Tecnología Informática

Trabajo Final de Carrera

**Nivel de Accesibilidad de los Videojuegos para Niños con  
Discapacidad Intelectual en el Contexto Educativo**

Autor: Alejandra Fernandez Colman

Profesora de Trabajo Final: Dra. Marcela Samela

Año 2024

## Resumen

El presente Trabajo Final de Carrera se enfocó en evaluar la accesibilidad de videojuegos utilizados como herramientas educativas para niños con discapacidad intelectual. El objetivo principal fue verificar cómo estos videojuegos cumplen con estándares de accesibilidad para facilitar un aprendizaje inclusivo y significativo. Se destacó la importancia de un diseño de interfaz que respete los principios de accesibilidad cognitiva, asegurando una experiencia de usuario efectiva y adaptada.

Se evaluaron varios aspectos como la claridad y simplicidad de la interfaz, la adaptación de la dificultad del juego, opciones de personalización, usabilidad de controles y disponibilidad de apoyos visuales y auditivos, que faciliten la navegación y retroalimentación, promoviendo una interacción efectiva.

Además, se examinó la experiencia de usuario para identificar criterios que aseguren un uso agradable y significativo para estos niños, permitiéndoles participar plenamente en las actividades educativas. Se realizó una evaluación comparativa de videojuegos educativos desarrollados en Argentina, identificando barreras y proponiendo mejoras.

Este estudio busca reducir la brecha en accesibilidad cognitiva de videojuegos para niños con discapacidad intelectual, proporcionando información útil para personas interesadas en el área. Destaca la importancia de diseñar videojuegos accesibles que enriquezcan la experiencia de aprendizaje y faciliten la inclusión digital educativa de niños con discapacidad intelectual.

*Palabras Claves: accesibilidad, aprendizaje, discapacidad intelectual, experiencia de usuario, inclusión, interfaz de usuario, videojuegos*

## Abstract

This final undergraduate project focused on evaluating the accessibility of video games used as educational tools for children with intellectual disabilities. The main objective was to assess how these video games meet accessibility standards to facilitate inclusive and meaningful learning. The importance of interface design respecting cognitive accessibility principals was emphasized, ensuring an effective and tailored user experience.

Several aspects were evaluated, including interface clarity and simplicity, game difficulty adaptation, customization options, usability of controls, and availability of visual and auditory supports that facilitate navigation and feedback, promoting effective interaction.

Additionally, user experience was examined to identify criteria ensuring a pleasant and meaningful use for these children, enabling their full participation in educational activities. A comparative evaluation of educational video games developed in Argentina was conducted, identifying barriers and proposing improvements.

This study aims to narrow the gap in cognitive accessibility of video games for children with intellectual disabilities. Providing valuable information for stakeholders in the field. It underscores the importance of designing accessible video games that enhance learning experiences and facilitate digital educational inclusion for children with intellectual disabilities.

*Keywords: accessibility, inclusion, intellectual disability, learning, user experience, user interface, videogame*

## Agradecimiento

A mis padres y hermano que me han acompañado siempre en cada decisión que he tomado en mi vida, a mi pareja que ha sido un gran compañero y a los profesores de la UAI, especialmente a la Dra. Samela Marcela quien ha sido guía y formadora sobre todo en la última etapa de mi formación profesional.

## Índice General

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Resumen.....                                                               | 2  |
| Agradecimiento.....                                                        | 4  |
| Índice de Figuras.....                                                     | 7  |
| Índice de Tablas .....                                                     | 8  |
| Innovaciones Tecnológicas y Avances en Accesibilidad .....                 | 9  |
| Capítulo I Introducción .....                                              | 13 |
| 1.1    Justificación del Abordaje.....                                     | 14 |
| 1.2    Pregunta de Investigación .....                                     | 15 |
| 1.2.1    Objetivo General .....                                            | 15 |
| 1.2.2    Objetivo Específicos .....                                        | 15 |
| 1.3    Hipótesis .....                                                     | 16 |
| Capítulo II Marco Teórico.....                                             | 17 |
| 2.1    Discapacidad Intelectual .....                                      | 17 |
| 2.2    Educación Inclusiva y Aprendizaje.....                              | 19 |
| 2.2.1    Educación Inclusiva .....                                         | 19 |
| 2.2.2    Diseño Universal del Aprendizaje .....                            | 21 |
| 2.2.3    La Gamificación en el Aprendizaje.....                            | 22 |
| 2.3    Definición y Fundamentos de Accesibilidad .....                     | 25 |
| 2.3.1    Definición de Accesibilidad.....                                  | 25 |
| 2.3.2    Accesibilidad en los Videojuegos .....                            | 27 |
| 2.4    Videojuegos, Interfaz de Usuario y Experiencia de Usuario .....     | 33 |
| 2.4.1    Videojuegos.....                                                  | 33 |
| 2.4.2    Desarrollo de Videojuegos Accesibles .....                        | 34 |
| 2.4.3    Interfaz de Usuario.....                                          | 35 |
| 2.4.4    Experiencia de Usuario .....                                      | 37 |
| 2.4.5    UX/UI en Videojuegos.....                                         | 38 |
| 2.4.6    Videojuegos Educativos Promovidos por el Gobierno Argentino ..... | 42 |
| Capítulo III: Metodología .....                                            | 44 |
| 3.1    Enfoque Metodológico.....                                           | 44 |
| 3.2    Diseño de la Investigación .....                                    | 44 |
| 3.3    Proceso de Evaluación .....                                         | 44 |
| 3.4    Análisis de Datos .....                                             | 52 |
| Capítulo IV: Evaluaciones .....                                            | 53 |

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 4.1 Evaluación Individual de Videojuegos.....     | 53 |
| 4.1.1 Tiki.....                                   | 53 |
| 4.1.2 Argentina Recicla.....                      | 59 |
| 4.1.3 Equipo Antidengue.....                      | 64 |
| 4.1.4 Noodbots.....                               | 69 |
| 4.1.5 Trenes Argentinos .....                     | 74 |
| 4.1.6 La Huella de Belgrano .....                 | 79 |
| 4.2 Evaluación Comparativa de Videojuegos .....   | 84 |
| Capítulo VI Conclusiones .....                    | 92 |
| 5.1 Conclusión .....                              | 92 |
| 5.2 Lineamientos de Investigaciones Futuras ..... | 93 |
| Acrónimos .....                                   | 95 |
| Referencias .....                                 | 96 |

## Índice de Figuras

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Cómo mantener a los jugadores en su canal de flujo.....                                                                    | 40 |
| <b>Figura 2.</b> Ley de Yerkes-Dodson.....                                                                                                  | 41 |
| <b>Figura 3.</b> Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Tiki”.....                     | 58 |
| <b>Figura 4.</b> Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Argentina Recicla” .....       | 64 |
| <b>Figura 5.</b> Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Antidengue”.....               | 69 |
| <b>Figura 6.</b> Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Noodbots”.....                 | 73 |
| <b>Figura 7.</b> Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Trenes Argentinos ”.....       | 79 |
| <b>Figura 8.</b> Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Las Huellas de Belgrano” ..... | 84 |
| <b>Figura 9.</b> Porcentaje de cumplimiento de nivel por videojuego .....                                                                   | 86 |
| <b>Figura 10.</b> Comparativa de porcentaje de criterios hallados por nivel .....                                                           | 87 |
| <b>Figura 11.</b> Identificación de criterios en el Nivel Básico .....                                                                      | 88 |
| <b>Figura 12.</b> Identificación de criterios en el Nivel Intermedio.....                                                                   | 88 |
| <b>Figura 13.</b> Identificación de criterios en el Nivel Avanzado .....                                                                    | 89 |
| <b>Figura 14.</b> Nivel de accesibilidad cognitiva según criterios GAG .....                                                                | 90 |

## Índice de Tablas

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> Estudiantes de 6to grado de nivel primario según actividades que realizan más frecuentemente con TIC ..... | 23 |
| <b>Tabla 2.</b> Dificultades a corto y largo plazo según condición médica o situación eventual .....                       | 30 |
| <b>Tabla 3.</b> Configuraciones accesibles. ....                                                                           | 31 |
| <b>Tabla 4.</b> Criterios de evaluación cognitivos .....                                                                   | 46 |
| <b>Tabla 5.</b> Niveles de clasificación de los criterios en las directrices de accesibilidad.....                         | 51 |

## Innovaciones Tecnológicas y Avances en Accesibilidad

En el ámbito de los videojuegos, la accesibilidad se ha convertido en un campo de estudio crucial para garantizar la inclusión de todos los usuarios, incluyendo a aquellos con discapacidades diversas. En este contexto a continuación se examinan innovaciones más recientes que han transformado la experiencia de juego para personas con discapacidad, destacando el desarrollo de periféricos adaptativos hasta el uso de inteligencia artificial para personalizar la dificultad de juego. Además, se analizan las tendencias globales y locales en el mercado de videojuegos, subrayando el dinamismo y la expansión de esta industria que continúa redefiniendo el límite del entretenimiento interactivo, educativo y terapéutico entre otros usos y beneficios.

En términos de videojuegos y accesibilidad, la Fundación ONCE de España, por ejemplo, ha reportado el desarrollo de un cinturón háptico diseñado por la cadena de ópticas francesa Optic 2000 para mejorar la accesibilidad en los videojuegos de conducción. Este dispositivo transforma el entorno del juego en estímulos mecánicos y de vibración que el jugador percibe a través de su espalda, facilitando así la participación de personas con discapacidad visual. Durante el torneo Track Mania de la Gamers Assembly, un jugador con discapacidad visual compitió exitosamente utilizando este cinturón háptico, demostrando su efectividad y el potencial inclusivo de esta tecnología. (Suarez, 2024)

Por otro lado, en colaboración con la accesibilidad, la impresión 3D ha generado avances significativos en la creación de periféricos adaptados. Según la Fundación AEVI y la Fundación ONCE, esta tecnología permite la impresión de una variedad de complementos diseñados para mejorar la experiencia de juego para usuarios con discapacidad. Estos complementos incluyen dispositivos como ratones personalizados, joysticks adaptados para diferentes tipos de controladores, adaptadores, pulsadores de distintos tamaños y dispositivos de asistencia para clics en joysticks. La impresión 3D también facilita la creación de accesorios que permiten el uso de mandos con una sola mano o su ampliación para una manipulación más cómoda, ofreciendo a los individuos la capacidad de diseñar, a bajo costo cualquier objeto o dispositivo de apoyo que necesiten, sin depender de terceros, ( Fundación AEVI y Fundación ONCE, 2022, p.111).

También en el campo de la salud y rehabilitación para personas con discapacidad intelectual, se está incrementado el uso de tecnologías de avanzada como Rehametrics, un

sistema que ofrece más de 160 ejercicios de rehabilitación cognitiva personalizables. Utilizando la gamificación, Rehametrics mejora la motivación y los resultados del tratamiento, adaptando sesiones para lograr mejoras en términos de memoria, secuenciación y categorización, con gran cantidad de niveles de dificultad y opciones de personalización disponibles, (Rehametrics, s.f.). Este enfoque no solo fortalece funciones cognitivas como la atención y memoria, sino que tiene un impacto positivo en la autonomía y calidad de vida de las personas con diversas condiciones.

De igual manera, en los últimos años ha surgido un interés significativo en la aplicación de inteligencia artificial (IA) en el desarrollo de videojuegos. Lora (2022) indica que, durante la producción de videojuegos, uno de los mayores retos es la creación de desafíos adecuados para los jugadores, un proceso que puede extenderse por aproximadamente dos años debido a la necesidad de pruebas exhaustivas para validar la calidad y la diversión del juego. Estudios han explorado sobre el modelado de jugadores y el ajuste dinámico de la dificultad, demostrando avances notables, por ejemplo, investigaciones han mostrado juegos que, como una versión de Tetris que implementa estas metodologías, pueden adaptar la dificultad según el nivel de habilidad del jugador utilizando datos recientes para ajustar los desafíos de manera efectiva.

Asimismo, el artículo de Troya Santilán et al. (2023) explora cómo los videojuegos educativos impulsados por IA consiguen enriquecer el proceso de aprendizaje al adaptar el contenido, ajustar el aprendizaje en tiempo real y proporcionar retroalimentación instantánea. A través de un estudio de caso, el videojuego basado en IA demostró mejorar significativamente la motivación, la participación y el rendimiento académico de los estudiantes. Este tipo de juego ofrece una experiencia de aprendizaje más envolvente y eficaz, ya que la IA puede identificar patrones de aprendizaje y adaptar el contenido a las necesidades individuales de cada estudiante, superando barreras tradicionales y ofreciendo soluciones personalizadas.

No obstante, el estudio de Troya revela varios desafíos, como la falta de capacitación para los educadores, el elevado costo de implementación y la necesidad de diseñar juegos que mantengan el interés de los estudiantes.

Igualmente, el estudio realizado por Iza Obando et al. (2023), que se titula “Tratamiento Alternativo en el Aprendizaje de Matemáticas en Entornos Digitales Basado en Realidad Aumentada para Niños con Síndrome de Down”, se analiza la eficacia de un videojuego de RA

como tratamiento alternativo para mejorar habilidades matemáticas de niños de 4 a 8 años con este síndrome. El videojuego, desarrollado en Unity, presenta dos escenarios en 3d: uno para contar frutas aleatorias y otro con un laberinto que contiene números. La prueba realizada con 16 niños, 8 con síndrome de Down y 8 sin síndrome de Down, demostró que los niños con síndrome de Down mejoraron su rendimiento con el uso del videojuego, mostrando un aumento significativo en sus puntuaciones a medida que avanzaban en los intentos. La investigación concluye que la RA eficaz para el aprendizaje matemático, especialmente para niños con dificultades cognitivas, y sugiere que el uso de objetos 3d simplificados facilita la comprensión de conceptos matemáticos.

Además, otro estudio realizado por González et al. (2024), titulado “Uso de videojuegos en contextos de aprendizaje colaborativo: Un mapeo sistemático de literatura”, para el cual se realizó una revisión exhaustiva de la literatura sobre la aplicación de videojuegos en entornos educativos colaborativos apoyados por computadora. Utilizando las bases de datos: Science Direct, Google Académico, ACM Digital Library, IEEE Digital Library, Scielo y Scopus, identificaron inicialmente 845 artículos de los cuales seleccionaron 22 luego de aplicar criterios específicos de inclusión y exclusión. Los hallazgos revelan que los videojuegos pueden mejorar el rendimiento estudiantil y fomentar una actitud positiva hacia el aprendizaje. Enfatizando la necesidad de equipos interdisciplinarios para el desarrollo de estos juegos, que incluyen programadores, profesores, psicopedagogos, y diseñadores gráficos. Consideran que, a pesar de la investigación entre 2010 y 2023, la aplicación en educación superior sigue siendo limitada y sugieren un aumento en el futuro de desarrollo y uso de videojuegos educativos y colaborativos.

Por otro lado, se debe considerar que, en materia de videojuegos y aplicaciones educativas, las innovaciones no solo se limitan a los dispositivos tradicionales, sino que también abarcan el desarrollo de aplicaciones móviles inclusivas. Un claro ejemplo es El Proyecto DANE en Argentina que ha liderado la creación de “Apps Inclusivas”, diseñadas específicamente para personas con discapacidad. Estas aplicaciones están concebidas para ser utilizadas cubriendo desde un nivel inicial hasta el secundario en entornos educativos y terapéuticos. Cada aplicación tiene un objetivo específico y desarrolla habilidades cognitivas como funciones ejecutivas, memoria, atención, lenguaje, lectura y escritura, orientación espaciotemporal y psicomotricidad.

Actualmente, Proyecto DANE ha desarrollado más de 15 aplicaciones que se encuentran siendo adaptadas para cumplir con los requisitos de seguridad y rendimiento exigidos por Google Play, con el objetivo de volver a estar disponibles próximamente en el store. (Proyecto DANE, s.f.)

Finalmente, en torno a la industria de videojuegos, un informe realizado por Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Internacional (2023), en el año 2022 la población global de jugadores alcanzó la cifra de 3.2 millones y se proyecta que para el 2025 este número crecerá hasta los 3.5 millones. Este crecimiento según informan ha sido impulsado por avances tecnológicos, mayor acceso a internet y telefonía móvil, así como la popularización de juegos casuales, diseñados para ser accesibles a un público amplio con reglas simples y costos bajos o gratuitos. Por otro lado, se destaca la región de Latinoamérica por su dinamismo en la industria de videojuegos, que se ha consolidado un crecimiento del mercado global del 23% entre 2020 y 2025. En Argentina, por ejemplo, el 77% de las exportaciones de videojuegos se dirigieron hacia los mercados de Estados Unidos y Canadá en 2022. En este contexto, las empresas micro están predominantemente orientadas al mercado interno, mientras que las pequeñas y medianas dedican aproximadamente el 17% de sus esfuerzos al mercado local.

Concluyendo la presente sección podemos decir que se visualiza un panorama prometedor en la intersección de videojuegos y accesibilidad. Considerando el desarrollo de periféricos adaptativos, el uso innovador de la inclusión de otras tecnologías como la IA o RA para el desarrollo de los videojuegos, entre otros adelantos, se evidencia un compromiso creciente por parte de la industria para garantizar la inclusión de personas con diversas capacidades. Estas iniciativas no solo están transformando la experiencia de juego, sino que también están ampliando los horizontes del entretenimiento interactivo, educativo y terapéutico promoviendo así una sociedad más inclusiva y equitativa en el ámbito digital.

## Capítulo I Introducción

En la actualidad cada vez más se reconoce la importancia de garantizar una educación inclusiva y el acceso a medios digitales para todos. El uso de tecnología digital en la educación ha experimentado un notable aumento en los últimos años, reflejando un mayor compromiso social con la inclusión y la accesibilidad en diversos entornos digitales. La innovación digital ha demostrado su capacidad para mejorar, enriquecer y transformar la educación, ofreciendo la posibilidad de acelerar el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) referente a la educación, así como facilitar nuevos enfoques para acceder al aprendizaje a nivel global. Además, esta innovación puede contribuir a fortalecer la calidad y pertinencia del proceso de enseñanza- aprendizaje, fomentar la inclusión y mejorar la gestión y administración de los sistemas educativos. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO],s.f.)

Este impulso no solo beneficia a la sociedad en general, sino que también desempeña un papel crucial en la sociabilización de niños con discapacidad intelectual, facilitando su integración con sus compañeros y su entorno. Es esencial fomentar alternativas adecuadas de asistencia y apoyo para personas con discapacidad, asegurando así su acceso equitativo a la información. Esto incluye promover su acceso a las últimas tecnologías de la información y las comunicaciones, como Internet, como también trabajar en el diseño y desarrollo temprano de sistemas y tecnologías digitales accesibles, buscando minimizar los costos asociados para hacer que estos recursos estén disponibles para un mayor número de personas. (Naciones Unidas, 2006)

Cuando hablamos de educación inclusiva es de gran importancia considerar que los niños con discapacidad intelectual enfrentan barreras adicionales en su proceso de aprendizaje, pudiendo estas barreras dificultar la participación plena del niño en la currícula escolar, e incluso verse afectada su integración y/o adquisición del aprendizaje propuesto, (Cobeñas et al., 2017). Diversos autores mencionan que el uso de tecnología educativa facilita la posibilidad de adquirir conocimientos y formación en función de la velocidad de aprendizaje (Rasheed et al., 2020), así como también el perfeccionamiento con relación a la alfabetización digital, facilitando de este modo el desarrollo de habilidades como toma de decisiones, resolver problemas (Pindado, 2005), entre otros beneficios. En consecuencia, todas estas ventajas no

solo implican una mejora de las habilidades mentales sino también un aumento del interés, motivación y participación de los estudiantes en las tareas debido, en gran parte, al principio conocido como “aprender haciendo”. En este sentido, los videojuegos enmarcados dentro del aprendizaje basado en juegos se convierten en un valioso medio pedagógico para captar la atención del alumnado y estimular su interés por el aprendizaje, además de fomentar la sociabilización e inclusión, (Ronancio-Ortiz et al., 2017).

El objetivo del presente Trabajo Final de Carrera es conocer los videojuegos utilizados como medios de aprendizaje para niños en edad escolar, enfocándose específicamente en medir el nivel de accesibilidad de estos, según las necesidades de accesibilidad de los niños con discapacidad intelectual. Se analizarán diferentes aspectos de accesibilidad, como la adaptación de la dificultad del juego, las opciones de personalización, la usabilidad de los controles, la disponibilidad de apoyos visuales y auditivos entre otros. Poniendo especial atención en el diseño de interfaz del videojuego, la cual se define como el medio a través del cual los jugadores interactúan con el juego, incluyendo elementos visuales, auditivos y táctiles que facilitan la navegación, la manipulación y la retroalimentación dentro del entorno virtual.

Por otro lado, analizaremos la experiencia de usuario enfocándonos en la consigna de indagar criterios a considerar para que la experiencia resulte agradable y significativa para el niño con discapacidad intelectual siendo factible hacer uso exitoso del juego.

En líneas generales, el contexto de los videojuegos, para que un juego sea considerado accesible se requiere diseñar niveles de dificultad equilibrados, proporcionar retroalimentación clara y motivadora, y asegurarse de que la experiencia de juego sea satisfactoria para todos los jugadores independientemente de sus capacidades.

## 1.1 Justificación del Abordaje

El abordaje del tema en cuestión sirve para aminorar la brecha existente sobre investigaciones en accesibilidad de videojuegos para niños con discapacidad intelectual. La mayoría de los estudios hallados y escritos realizados sobre accesibilidad en medios digitales, en general, se han centrado en otros grupos de discapacidades, como la discapacidad visual, auditiva o motora.

Es por tal motivo el presente trabajo podrá contribuir con la información relevante a ser apreciada por desarrolladores de videojuegos que tengan como finalidad diseñar y desarrollar videojuegos accesibles para niños con discapacidad intelectual, facilitándole los criterios a abordar para diseñar una interfaz de usuario accesible para dichos niños.

Pudiendo también resultar estos lineamientos de utilidad e interés para autoridades pertinentes del área de educación al momento de seleccionar un videojuego que desean incorporar como medio de aprendizaje, teniendo en cuenta que responda a las necesidades de accesibilidad para niños con discapacidad intelectual.

Este enfoque contribuirá en ambos casos a mejorar la accesibilidad, facilitando la inclusión y brindando a los niños con discapacidad intelectual una experiencia de aprendizaje más enriquecedora y significativa mediante la utilización de videojuegos verdaderamente accesibles para ellos.

## 1.2 Pregunta de Investigación

¿En qué medida los videojuegos educativos que se consideran accesibles cumplen con las necesidades de accesibilidad para los niños con discapacidad intelectual ?

### 1.2.1 Objetivo General

Analizar el nivel de accesibilidad en los videojuegos educativos destinados a niños con discapacidad intelectual, identificando criterios de diseño y accesibilidad que contribuyan a una experiencia de usuario grata.

### 1.2.2 Objetivo Específicos

- Identificar las barreras existentes para niños con discapacidad intelectual.
- Evaluar el nivel de accesibilidad en una muestra representativa de videojuegos educativos que hayan sido desarrollados en Argentina.

- Identificar criterios de diseño y desarrollo de videojuegos educativos que impactan directamente en la experiencia de usuario y accesibilidad para niños con discapacidad intelectual, a través de revisión y análisis de normativas establecidas por organismos internacionales.
- Comparar la accesibilidad entre diferentes géneros de videojuegos educativos para niños con discapacidad intelectual.

### 1.3 Hipótesis

Los videojuegos educativos que se consideran accesibles cumplen adecuadamente con las necesidades de accesibilidad para los niños con discapacidad intelectual.

## Capítulo II Marco Teórico

### 2.1 Discapacidad Intelectual

En esta sección, exploraremos el significado del término “Discapacidad”, en referencia a diversas interpretaciones a lo largo de la historia y su precepción en la sociedad. Nos centraremos especialmente en la discapacidad intelectual y sus diferentes niveles.

En primer lugar, se considera pertinente definir el término “Discapacidad”, que según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011), se trata de un concepto complejo y dinámico que involucra la interacción entre las condiciones de salud de la persona y factores contextuales, tanto personales como ambientales. En esta interacción, la persona con discapacidad se enfrenta a deficiencias y limitaciones para realizar sus actividades. Además, debe afrontar situaciones que restringen su participación, caracterizadas por aspectos negativos de la interacción entre la persona y los factores contextuales.

Además, para un mejor entendimiento del término Discapacidad, resulta esencial abordar los diversos enfoques históricos y sociales asociados a este concepto. Uno de los marcos conceptuales relevantes es el modelo social de discapacidad, el cual se desglosa en tres perspectivas distintas, según señala Cobeñas et al. (2017), se diferencian: el modelo de prescindencia, el modelo médico y el modelo social.

En el denominado de prescindencia, los autores hacen referencia al paradigma regido en la antigüedad, donde las personas con discapacidad carecían de valor, eran desechadas, condenadas a la mendicidad o incluso usadas como bufón. En cambio, en el modelo médico, la persona con discapacidad es tratada como un objeto de la medicina, siendo considerada paciente en todos los ámbitos y aspectos de su vida, donde para ser considerada por la sociedad, debe rehabilitarse. Finalmente, se establece el modelo social, el cual argumenta que el problema no radica en la persona con ciertas características, sino que la disyuntiva se presenta ante el confrontamiento entre estas características y la forma en que la sociedad fue diseñada. En este contexto, las personas que no respondan al estándar establecido se encuentran con estas dificultades como barreras y terminan siendo excluidas. (Cobeñas et al., 2017)

En consecuencia, el entorno en el que vive una persona con discapacidad juega un papel crucial en su experiencia y grado de discapacidad, por ejemplo, ambientes inaccesibles; ya sea

por falta de intérpretes, instalaciones no adaptadas o ausencia de software de lectura de pantalla, pueden crear barreras que limitan la participación e inclusión. Sin omitir mencionar la desigualdad, que es una de las principales causas de mala salud y, por ende, de discapacidad. (OMS, 2011)

En referencia específicamente a la discapacidad intelectual, Fejerman y Grañana (2017) afirman que esta discapacidad incluye, "...limitaciones del funcionamiento intelectual como también del comportamiento adaptativo en los dominios conceptual, social y práctico".( p.154) Además, estos autores establecen que en este tipo de discapacidad existen diversos niveles de complejidad entre los que se encuentran; la Discapacidad Intelectual Ligera o Leve, Discapacidad Intelectual Moderada, Discapacidad Intelectual Grave y Discapacidad Intelectual Profunda.

Para inferir el nivel de intelectualidad que posee una persona, se realizan pruebas de capacidad cognitiva. Tradicionalmente, se emplea el Coeficiente Intelectual (CI), que consta de escala de puntuaciones con relación a la edad cronológica y mental a través de prueba de inteligencia. (Inteligencia Límite, 2021)

Asimismo, Fejerman y Grañana (2017), afirman que en la cuarta edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV-TR), la correlación entre los niveles de discapacidad intelectual y el CI son los siguientes: leve con CI entre 55-70, moderada con CI entre 40-55, severa con CI entre 25-40 y profundo con valores inferiores a 25. No obstante, los autores indican que en la quinta edición de éste mismo manual, la determinación de la gravedad al momento del diagnóstico se basa en la interferencia en las habilidades adaptativas, en lugar de basarse únicamente en el puntaje de CI, dado que la afectación en los dominios conceptual, social y funcional es considerada.

Además, Fejerman y Grañana (2017), afirmaron lo siguiente; la determinación del grado tiene semejanza a los criterios de gravedad de Weschler, donde:

- a) Déficit leve o educable a nivel adaptativo, con acceso a aprendizaje acorde con la edad del sujeto: solo requiere apoyo escolar; el individuo es inmaduro socialmente e independiente funcionalmente.
- b) Déficit moderado o con habilidad entrenable con aprendizaje de lectoescritura y cálculo muy lento: requiere educación especial; el individuo es socialmente

inapropiado y logra independencia personal y laboral en procesos de adquisición lenta y con fuerte apoyo.

c) Déficit severo y profundo o altamente dependiente: no hay prácticamente acceso a la lectoescritura y al aprendizaje académico; el individuo es socialmente dependiente y no puede auto valerse. (p.155)

De igual modo, es importante contemplar que la Discapacidad Intelectual no debe ser considerada una enfermedad mental. Es necesario comprender que las personas que presentan sus características son miembros activos de la sociedad, cada una con sus propias habilidades, intereses y aspiraciones únicas. Por tal motivo, contar con el acceso a apoyos adecuados y un entorno propicio puede ser determinante para el desarrollo de la persona con Discapacidad Intelectual, proporcionándole mejoras significativas en su funcionamiento y adaptación a diversos contextos sociales, educativos, y culturales. Estos apoyos contribuyen a una mejor comprensión, favorecen la autogestión e influyen en la aceptación de estas condiciones por el entorno y la sociedad. (Instituto Guadalupe de Linares, s.f.)

## 2.2 Educación Inclusiva y Aprendizaje

### 2.2.1 Educación Inclusiva

Para comprender la dinámica de la educación inclusiva en Argentina, la Agencia Nacional de Discapacidad (2023), considera fundamental examinar como las instituciones educativas han abordado históricamente la búsqueda de la uniformidad entre la población estudiantil y el fortalecimiento de la identidad nacional. Desde que se estableció la educación pública en el país, estas instituciones han implementado prácticas de agrupación de alumnos según su edad, la estructuración del tiempo y espacio dentro de la escuela, la adopción del guardapolvo como símbolo de igualdad y la celebración de eventos patrióticos. (p.10)

Mencionan además que, durante mucho tiempo, la homogenización ha sido vista como medio para proporcionar igualdad de oportunidades y establecer bases comunes en el ámbito de la educación. Sin embargo, consideran relevante que los niños llegan a la escuela con un conjunto de experiencias y conocimientos adquiridos en sus entornos familiares, lo que inevitablemente genera una diversidad de puntos de partida en el contexto educativo formal.

En este sentido, (Perronoud, 1990, como se citó la Agencia Nacional de Discapacidad) señala que “al impartir la misma enseñanza a alumnos cuyas posibilidades son desiguales, solo es posible que se mantengan las diferencias entre ellos y, acaso, que aumenten, (p.234)”. En este marco, la Agencia Nacional de Discapacidad considera que el área educativa se encuentra con el desafío de hallar un equilibrio entre lo común y lo diverso para que todos los niños puedan aprender y desarrollar al máximo sus potencialidades.(p.10)

Por otro lado, al hablar del término Inclusión, Fejerman, N. y Grañana, N. destacan la importancia de adaptar el entorno educativo para atender a la diversidad de los estudiantes. A diferencia del enfoque de integración, que busca la normalizar al individuo, la inclusión enfatiza en la necesidad de ajustar el sistema escolar para satisfacer las necesidades de todos los alumnos. Esto implica (Zoppi, 2006, como citaron estos autores), superar la noción de que son los niños los que deben adaptarse al sistema educativo, promoviendo en su lugar la modificación del sistema para dar lugar a la heterogeneidad de los alumnos. (2017, p.180)

Teniendo en cuenta la implicancia de la educación inclusiva, la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (2013), define la misma como un modelo educativo que recibe a todo tipo de niños, percibiendo a la diversidad como un valor y no como motivo de exclusión. La exclusión, que consiste en apartar al niño que posee características particulares privándolo de las opciones educativas otorgadas a los demás estudiantes debe ser evitada.

En este contexto, la Agencia Nacional de Discapacidad de Argentina (2023) percibe a la educación para la diversidad como promotora de reconocimiento y aprecio de las diferencias, ya que las mismas son aspectos inherentes al ser humano. Y considera pertinente tomar a la diversidad como punto de partida para iniciar el trabajo en instituciones educativas. Menciona que trabajar en entornos educativos heterogéneos implica ampliar las estrategias de enseñanza y los recursos didácticos para crear ambientes de aprendizaje flexibles, colaborativos, solidarios y accesibles.

Asimismo, en el argumento de este modelo de educación, la incorporación de actividades respaldadas por la tecnología para estudiantes con discapacidad intelectual o dificultades en el aprendizaje brinda la oportunidad de progresar a su propio ritmo y nivel. Al adoptar este enfoque, los estudiantes pueden acceder a propuestas educativas más estimulantes y atractivas, lo que mejora su disposición para participar activamente en el proceso de

aprendizaje. La capacidad para abordar este proceso de manera efectiva puede tener un impacto significativo en la calidad de las intervenciones pedagógicas ofrecidas por el equipo docente. (Maggio, 2012)

De esta manera, es crucial reconocer que la diversidad, en el ámbito descripto, implica la necesidad de desarrollar enfoques y ayudas, e incluso materiales en distintos formatos y plataformas, con el fin de ampliar la igualdad de oportunidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto beneficia no solo a los estudiantes con discapacidad, sino a toda la comunidad educativa. (Red Interuniversitaria de Discapacidad [RID], Red Universitaria de Educación a Distancia en Argentina [RUEDA], Consejo Interuniversitario Nacional [CIN], 2021, p. 8)

### 2.2.2 Diseño Universal del Aprendizaje

El Diseño Universal del Aprendizaje (DUA), emerge como una estrategia pedagógica que busca promover la igualdad de oportunidades en el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo que todos los estudiantes, independientemente de sus características individuales, puedan alcanzar el éxito académico. (CAST, 2018)

Este enfoque considera que los alumnos presentan no solo diferentes estilos de aprendizaje, sino que también poseen diferencias kinestésicas, visuales y auditivas, por lo cual, se benefician de diferentes formas de la enseñanza, (Gestión Educativa, 2020). El DUA se sustenta en la premisa de la diversidad en el aula es la norma, no la excepción, y busca eliminar las barreras que pueden impedir el aprendizaje de los estudiantes, (CAST, 2018). Este se autodefine como, “marco para mejorar y optimizar la enseñanza y el aprendizaje de todas las personas basado en conocimientos científicos sobre cómo aprenden los seres humanos”. (CAST, s.f.)

Al ofrecer múltiples formas de presentar la información, representar el conocimiento y permitir que los niños demuestren su comprensión, el DUA promueve la participación activa y el compromiso de todos los alumnos. Si bien el concepto de Diseño Universal del Aprendizaje puede sugerir una única metodología de enseñanza para todos, en realidad el DUA adopta un enfoque contrario, fomentando la flexibilidad y la adaptabilidad en la enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes, (CAST, 2018). Esto implica reconocer y valorar la diversidad de estilos de aprendizaje y habilidades dentro del aula, y proporcionar diferentes opciones de aprendizaje para garantizar la accesibilidad para todos (Gestión Educativa, 2020).

Es crucial comprender que el DUA no se limita exclusivamente a niños con dificultades de aprendizaje y atención (Gestión Educativa, 2020), aunque sea especialmente beneficiosos para ellos. Al ofrecer una orientación inclusiva y adaptable, este enfoque, promueve un ambiente de aprendizaje enriquecido que beneficia a todos los estudiantes, independientemente de sus características individuales. En consecuencia, esta metodología se erige como un marco pedagógico esencial que no solo atiende a la diversidad presente en el aula, sino que también promueve la equidad y la inclusión en el proceso educativo.

La aplicación del diseño universal en el ámbito educativo implica un cambio en el paradigma de la discapacidad, centrándose en el contexto en lugar de en la persona. Motivo por el cual, un contexto de aprendizaje accesible posibilita la presencia, participación y aprendizaje de todos los estudiantes. Es esencial conocer al alumnado y diseñar planteamientos didácticos con la diversidad en mente para crear contextos accesibles en la educación. (Villaescuca, 2022)

### 2.2.3 La Gamificación en el Aprendizaje

La Gamificación, como estrategia educativa, integra elementos del juego en el proceso de aprendizaje, ofreciendo una experiencia inmersiva e interactiva que aumenta la participación y efectividad del aprendizaje (Faster Capital, s.f.). Según Faster Capital, esta metodología motiva a los estudiantes a explorar conceptos de manera activa y práctica, fomentando así una comprensión más profunda de las habilidades y el pensamiento crítico. Además, trasciende las aulas convencionales al estar presente en plataformas en línea y aplicaciones móviles, permitiendo a los estudiantes interactuar con el material educativo a su propio ritmo. (Faster Capital, s.f.)

Un estudio realizado en el 2019 por la Secretaría de Evaluación Educativa perteneciente al Ministerio de Cultura, Ciencia y Tecnología, evidencia grado de uso de la computadora o el celular para juegos en comparación con otros usos que se le dan a las TIC por niños de nivel primario de escuelas comunes, primarias, públicas y privadas. A continuación, se muestra lo antes mencionado.

**Tabla 1.**

*Estudiantes de 6to grado de nivel primario según actividades que realizan más frecuentemente con TIC*

| <b>Actividades más frecuentes que realizan con computadora o celular</b> | <b>Estudiantes 6° año primaria</b> |                     |                     |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------|
|                                                                          | <b>Total</b>                       | <b>Esc. Estatal</b> | <b>Esc. Privada</b> |
| Mjes a amigos                                                            | 71,5%                              | 70,3%               | 74,7%               |
| Ver videos                                                               | 62,7%                              | 60,0%               | 69,7%               |
| Jugar                                                                    | 56,1%                              | 55,6%               | 57,4%               |
| Tomar fotos                                                              | 47,3%                              | 46,9%               | 48,4%               |
| Comunicarse con familiares                                               | 46,9%                              | 46,4%               | 48,3%               |
| Uso de redes sociales                                                    | 46,3%                              | 43,1%               | 55,0%               |
| Buscar información para la escuela                                       | 42,8%                              | 42,4%               | 43,8%               |
| Estudiar temas para la escuela                                           | 31,7%                              | 33,2%               | 27,6%               |
| Compartir fotos o videos en internet                                     | 26,2%                              | 25,5%               | 28,0%               |
| Seguir a personas conocidas                                              | 20,7%                              | 19,0%               | 25,1%               |
| Leer artículos o libros digitales                                        | 11,7%                              | 12,2%               | 10,4%               |
| Comunicarme con desconocidos                                             | 4,9%                               | 5,2%                | 4,1%                |
| <b>CASOS</b>                                                             | <b>523033</b>                      | <b>379502</b>       | <b>143531</b>       |

*Nota.* Adaptado de *Educación Digital en la Escuela*. Esta tabla muestra en qué medida los niños pertenecientes a escuelas primarias, tanto de sector privado como público hacen uso de las computadoras o celulares para diferentes actividades sobre una muestra de 523033 casos.

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/educacion\\_digital\\_en\\_la\\_escuela\\_0.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/educacion_digital_en_la_escuela_0.pdf)

La organización Faster Capital (s.f.), destaca que la gamificación utiliza puntos, insignias y tablas de clasificación para generar una sensación de logro y competencia sana entre los estudiantes, incentivando así su progreso y participación. Esta metodología de aprendizaje se caracteriza por presentar una serie de conceptos y principios, entre los cuales se destaca su uso como herramienta motivacional que aprovecha elementos del juego para incluir a los estudiantes y fomentar su participación.

Por otro lado, la retroalimentación también desempeña un papel fundamental en la gamificación, pudiendo proporcionarles a los jugadores comentarios inmediatos y constructivos que les ayuden a comprender su desempeño e identificar áreas de mejora. Esta retroalimentación contribuye a reforzar los comportamientos deseados y a guiar el proceso de aprendizaje de manera efectiva. Asimismo, la personalización y adaptabilidad son características notables de este aprendizaje, que permiten la creación de experiencias educativas adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes. A través de algoritmos adaptativos, se pueden ofrecer desafíos y contenidos específicos según el desempeño y competencias de cada alumno, garantizando así una experiencia optima de aprendizaje. (Faster Capital, s.f.)

Igualmente, la interacción y colaboración social se promueven en el aprendizaje gamificado a través de juegos multijugador, desafíos en equipo y tablas de clasificación. Estas características fomentan un sentido de comunidad y competencia sana entre los estudiantes, mejorando así sus habilidades de trabajo en equipo y resolución de problemas. (Faster Capital, s.f.)

La gamificación se revela como una poderosa herramienta para el desarrollo de habilidades, incluyendo la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la toma de decisiones, (Pindado, 2005). A través de simulaciones y escenarios prácticos, los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos en contextos reales, lo que les permite experimentar y aprender de forma efectiva. (Faster Capital, s.f.)

En Argentina, el proyecto DANE (s.f), con el propósito de avanzar en la creación de tecnologías para niños y adolescentes con discapacidad intelectual y auditiva, ha desarrollado varias APPS educativas, como “¿Qué me pongo?” diseñada para guiar a los usuarios en el proceso de aprender a vestirse de manera autónoma. Mediante una interfaz intuitiva y adaptada a las necesidades específicas del público objetivo antes mencionado, busca fomentar la independencia y el desarrollo de habilidades prácticas en la vida cotidiana. El uso de la realidad aumentada proporciona, en este caso, una experiencia interactiva y visualmente estimulante, facilitando la comprensión y el aprendizaje para niños y adolescentes con dificultades cognitivas o sensoriales. Este proyecto no solo representa un avance significativo en el campo de la tecnología para la inclusión, sino que también abre nuevas posibilidades para mejorar la

calidad de vida de las personas con discapacidad. Proyecto DANE afirma que su objetivo es “brindar soluciones de software e integrar la tecnología informática a la educación”.

Dentro de su oferta de APPS, Proyectos DANE el 27 de Febrero 2023 lanzó otro de sus juegos educativos denominado, “Cómo Pago”, donde en esta oportunidad la propuesta es aprender el manejo del dinero con monedas y billetes de la Argentina. Permitiendo de este modo conocer con qué billetes abonar y con cuánto dinero se dispone en la billetera virtual o gestionar el pago desde los ahorros.

## 2.3 Definición y Fundamentos de Accesibilidad

### 2.3.1 Definición de Accesibilidad

La denominada Accesibilidad Universal, con sus orígenes en la arquitectura, se basa en principios que permiten diseñar espacios, objetos, servicios y productos para todas las personas. Este enfoque se ha trasladado a diversos ámbitos, incluyendo el educativo, donde el modelo más extendido es el DUA de la organización CAST. Asimismo, agrega Villaescusa (2022), el DUA busca aplicar los principios del diseño universal a los procesos de enseñanza y aprendizaje haciéndolos accesibles a la diversidad del alumnado.

El concepto de Accesibilidad Universal se define como la condición que deben cumplir los entornos, bienes, procesos, productos y servicios para ser comprensibles y utilizables y practicables por todas las personas. Esto incluye la accesibilidad cognitiva para facilitar la comprensión y la comunicación. El diseño universal implica concebir entornos y productos desde el origen para que puedan ser utilizados por todas las personas, sin necesidad de adaptación especializada. (Villaescusa, 2022)

En el contexto actual, es imperativo considerar los entornos virtuales de aprendizaje como componentes fundamentales dentro del panorama educativo institucional. Es crucial asegurar que estos entornos sean accesibles y propicien la participación activa de los estudiantes, además de contar con mecanismos diseñados para el seguimiento y acompañamiento de su progreso académico. Asimismo, es esencial que estos espacios fomenten el desarrollo de habilidades de aprendizaje autónomo, contribuyendo así a la

formación integral de los estudiantes en el contexto de su educación. (Márquez y Villaescusa, 2020)

Por otra parte, la organización Plena Inclusión de España (2018), señala que, para alcanzar la accesibilidad cognitiva, especialmente en entornos digitales, es crucial garantizar información accesible para todos los usuarios. Además, mencionan la definición proporcionada por la organización estadounidense “The Arc”, quienes establecen que la misma implica cumplir una serie de requisitos para hacer la información accesible. Estos requisitos incluyen reducir la dependencia de la memorización, utilizar diversos formatos de presentación, minimizar la necesidad de habilidades organizativas complejas y adaptar el nivel de lenguaje al del receptor.

Por otro lado, Belinchón et al. (2014) reconoce que el concepto “Accesibilidad” implica entornos, procesos, productos, servicios, objetos, herramientas, y dispositivos que resulten de fácil comprensión o entendimiento. Cuando se trata de documentos o textos escritos, se utiliza el término “Fácil Lectura”, implicando de este modo la facilidad para reconocer y comprender palabras, entender relaciones sintácticas, integrar significados en una representación global, relacionar el texto con el conocimiento previo y valorar su intención comunicativa.

En la actualidad, existen diversas herramientas y lineamientos utilizados para medir la accesibilidad en diferentes ámbitos, asegurando que los entornos sean inclusivos y comprensibles para todos los usuarios, como por ejemplo, el organismo internacional World Wide Web Consortium (W3C, s.f.) establece una serie de estándares y directrices para la web contemplando la accesibilidad, con el propósito de asegurar que todos los usuarios, ya sean personas sin discapacidad o personas con discapacidad, puedan acceder y utilizar la información en línea de manera efectiva y equitativa. La propia World Wide Web Consortium se define como:

“una organización internacional sin fines de lucro de interés público en la que las organizaciones miembros, el personal a tiempo completo y el público trabajan juntos para desarrollar estándares web. La Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI, por sus siglas en inglés) es un aspecto clave del trabajo del W3C en beneficio de la humanidad.” (s.f.)

Entre sus principales marcos de referencia se encuentran las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web, las cuales se basan en cuatro fundamentos principales de accesibilidad: perceptible, operable, comprensible y robusto. Estos principios se desglosan en pautas específicas que establecen objetivos básicos para mejorar la accesibilidad de los contenidos web a personas con diversas capacidades. Asimismo, se definen criterios de éxito para cada pauta, clasificados en tres niveles de conformidad denominados con letras A que representa desde el nivel básico al máximo, quedando representado de la siguiente manera: A básico, AA intermedio, AAA máximo. (W3C, s.f.)

Para alcanzar estos criterios de éxito, las WCAG 2.1 proporcionan tanto técnicas suficientes como asesoras. Las técnicas suficientes son aquellas que cumplen con criterios de éxito establecidos, mientras que las técnicas asesoras ofrecen recomendaciones adicionales para mejorar aún más la accesibilidad. Integrar estas pautas y criterios de accesibilidad en el desarrollo de aplicaciones, sitios web o medios digitales, no solo es una práctica ética y legalmente necesaria, sino que también amplía la audiencia potencial y mejora la experiencia de usuario para todos los usuarios, independientemente de sus características. (W3C, s.f.)

### 2.3.2 Accesibilidad en los Videojuegos

La evolución de la accesibilidad en los videojuegos ha sido notable en los últimos años, No obstante, este progreso ha sido impulsado en gran medida por la demanda de los propios consumidores, generando una discusión significativa dentro de distintas comunidades.

En esta sección se ahondará en la temática de accesibilidad en los videojuegos, examinando los desafíos que enfrentan las personas con discapacidad y soluciones emergentes que facilitan la posibilidad de que los juegos sean inclusivos y fundamentalmente accesibles.

Según la Asociación por la Defensa del Derecho a la Accesibilidad Web (ADDAW, s.f.), la importancia de la accesibilidad en videojuegos radica en varias razones fundamentales, en primer lugar, los videojuegos son una forma de entretenimiento que debe ser accesible para todas las personas, independientemente de sus habilidades o limitaciones. La exclusión de personas con discapacidad de esta experiencia de juego podría privarlas de una oportunidad valiosa para participar en una actividad cultural y socialmente significativa.

Es fundamental reconocer que la inaccesibilidad, y por ello la exclusión, puede surgir debido a que los diseñadores de productos no han tenido en cuenta en su desarrollo y diseño las necesidades de las personas con discapacidad. Para abordar esta preocupación es esencial aprender de la experiencia de personas con discapacidad e integrar sus perspectivas en el desarrollo de productos, extendiendo así los beneficios a una amplia gama de usuarios. Además, la inclusión cognitiva es un aspecto clave, ya que refiere a la adaptación de productos para asegurar que sean accesibles para personas con diferentes formas de percepción y comprensión del mundo. (Microsoft, 2015)

Por otro lado, es importante destacar que, los desarrolladores enfrentan diversos desafíos al intentar hacer que sus juegos sean accesibles. La complejidad de los juegos modernos, la falta de herramientas de accesibilidad integradas en los motores de juego y barreras visuales y auditivas se suman a los obstáculos que deben superar. Sin embargo, a pesar de estos desafíos, los desarrolladores están haciendo esfuerzos significativos para mejorar la accesibilidad en los videojuegos. Se están implementando opciones de accesibilidad, se enfoca más interés sobre el diseño de interfaz de usuario y se han desarrollado controles remotos y asistencia de audio para mejorar la experiencia de juego de personas con discapacidad. (ADDAW, 2023)

En este contexto, Microsoft (s.f.), sugiere a los desarrolladores, tener en cuenta varios aspectos clave para asegurar la accesibilidad; en primer lugar, consideran esencial abordar la accesibilidad desde el inicio del proceso de desarrollo para integrar practicas accesibles de manera efectiva. Segundo, establecen que los desarrolladores deben identificar y comprender barreras no intencionales que dificulten el acceso a los juegos, y cómo los elementos comunes del juego pueden presentar estas barreras a los jugadores. Finalmente, mencionan como crucial analizar cómo las experiencias de juego difieren con diversas discapacidades, así como las similitudes y diferencias en las experiencias de aquellos con discapacidades similares.

Además, para un Diseño Inclusivo, se deben tener en cuenta tres elementos fundamentales; en primer lugar, reconocer la exclusión, luego aprender de la diversidad y finalmente resolver para uno y hacerlo extensible al resto. Se recomienda para este tipo de diseño, basarse en la motivación, identificar las demandas cognitivas y cocrear teniendo en cuenta la diversidad cognitiva. (Microsoft, s.f.)

En la actualidad muchos videojuegos ofrecen opciones de configuración logrando de este modo hacerlos accesibles para personas con discapacidad intelectual u otro tipo de discapacidad. Estas configuraciones especializadas abarcan desde ajustes de dificultad hasta modos de asistencia que facilitan la experiencia de juego para aquellos con dificultades motoras o de coordinación. Incluyendo funciones como asistencia automática en la precisión de los disparos, por ejemplo, si hubiere, o la posibilidad de reducir la velocidad de movimiento de los personajes. Al considerar estas necesidades diversas y proporcionar soluciones inclusivas, es posible garantizar que todos tengan la oportunidad de participar plenamente en actividades como el juego, sin importar sus habilidades o capacidades. (Internet Matters, s.f.)

La discapacidad, según Microsoft (s.f.), se define como “ un desajuste entre las necesidades del individuo y el servicio, producto o entorno ofrecido”. Según su perspectiva, cualquier persona puede experimentar una discapacidad, pudiendo ésta ser de carácter situacional, es decir, a corto plazo. En tales ocasiones, reconocen ser necesario que los desarrolladores puedan imaginar las posibles situaciones que los jugadores podrían enfrentar al intentar jugar su juego, imaginando de este modo, cómo pueden diseñar mejor.

En función de lo antes mencionado, a continuación, se enumeran diferentes tipos de discapacidad, ya sean de corto o largo plazo y cómo podrían sortearse mediante configuraciones basadas en accesibilidad:

**Tabla 2.**

*Dificultades a corto y largo plazo según condición médica o situación eventual*

| <b>Discapacidad</b> |                                                                                     | <b>Dificultad a largo plazo por condiciones médicas</b>                                                                                                           | <b>Dificultad a corto plazo por condición situacional</b>                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Visión              |    | Glaucoma, Cataratas, Daltonismo, Miopía. Produciendo en su mayoría, disminución de la visión, visión borrosa o nublada, visión doble, sensibilidad a la luz, etc. | Monitor o pantalla de tamaño pequeño, pantalla de baja resolución, reflejos en la pantalla por fuentes de luz brillantes como el sol. |
| Audición            |    | Pérdida auditiva parcial, o sordera total por causa de enfermedades o genética.                                                                                   | Ruido de entorno excesivo, baja calidad de audio o volumen restringido para evitar molestar en el entorno.                            |
| Motor               |  | Enfermedad de Parkinson, la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), la artritis y la distrofia muscular.                                                            | Mano lesionada, sostener algún elemento u objeto.                                                                                     |
| Cognitivo           |  | Dislexia, epilepsia, trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), demencia y amnesia.                                                             | Falta de sueño o distracciones temporales.                                                                                            |
| Discurso            |  | Daño de las cuerdas vocales, disartria y apraxia.                                                                                                                 | Trabajo dental, beber o comer.                                                                                                        |

*Nota.* Adaptado de Microsoft

(<https://learn.microsoft.com/en-us/windows/uwp/gaming/accessibility-for-games>)

**Tabla 3.***Configuraciones accesibles.*

| Discapacidad | Opciones de configuración accesible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Visión       |  <p>Incluir opción de diferentes modos de contraste, diálogos expresados, indicador de altavoces y subtítulos de tono, audio descripción, modificación del tipo de fuente, modificación del tamaño de fuente en subtítulos, etc.</p>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Audición     |  <p>Adaptar los sonidos y efectos de audio. Desde equilibrar los niveles de audio o representaciones visuales de la dirección del audio hasta señales visuales que sustituyen los eventos auditivos o subtítulos adicionales para entender el contexto.</p>                                                                                                                                                                                                                              |
| Motor        |  <p>A la hora de manipular un control o mouse existen diversos dispositivos de adaptación como por ejemplo mouse, existen varias alternativas para facilitar la interacción. Por ejemplo, Xbox Adaptive Controller ofrece un mando especialmente diseñado para jugadores con movilidad limitada. enPathia es otro ejemplo de dispositivo adaptado que sustituye la función del mouse mediante sensores y una cinta colocada en alguna parte del cuerpo, por lo general en la cabeza.</p> |
| Cognitivo    |  <p>La dificultad de un juego puede presentar desafíos para el jugador. Por ello, además de los habituales niveles de dificultad, también se pueden agregar opciones extras de personalización, ajustes para reducir la velocidad del juego o incluso asistencia por IA o automatización de ciertos elementos.</p>                                                                                                                                                                     |
| Discurso     |  <p>Posibilidad de convertir chat de texto a voz o viceversa, así como utilizar frases de chat preestablecidas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

*Nota.* Adaptado de PalyEquall (<https://playequall.es/la-accesibilidad-en-el-sector-de-los-videojuegos>).

De igual modo, cabe destacar que la accesibilidad de videojuegos ha evolucionado significativamente en los últimos años, reflejando un compromiso creciente de la industria por

incluir a jugadores de diversas necesidades. Esta evolución ha sido impulsada por el desarrollo de nuevas tecnologías y la colaboración con comunidades de personas con discapacidad.

En este contexto, por ejemplo, en 2018 Microsoft lanzó el Xbox Adaptive Controller, específicamente creado para jugadores con movilidad limitada, proporcionando una plataforma accesible y personalizable que permite una mayor inclusión en el ámbito de los videojuegos, llegando a Argentina en mayo del 2020. (Microsoft, 2020)

Un año después, en 2019, Microsoft continuó su compromiso con la accesibilidad lanzando las Pautas de Accesibilidad de Xbox. Dichas pautas fueron desarrolladas en asociación con expertos de la industria y miembros de la Comunidad de Juegos y Discapacidades. Este conjunto de mejores prácticas tiene como objetivo ayudar a los desarrolladores a crear juegos más accesibles, abordando aspectos como el diseño de interfaces, la configuración de controles y la inclusión de opciones de accesibilidad en los menús de configuración. Desde su creación en el 2019 hasta el 2023 se han incluido las siguientes pautas; Contaste, Canales adicionales para señales visuales y auditivas, Subtítulos y leyendas, personalización de audio, Narración de pantalla, Aporte, Opciones de dificultad de juego, Claridad del objeto, Retroalimentación háptica, Descripción de audio, Navegación de la interfaz de usuario, Contexto de la interfaz de usuario, Mensajes de error y acciones destructivas, Límites de tiempo, Distracciones visuales, Fotosensibilidad, Chat de voz a texto / texto a voz, Experiencias de comunicación, Documentación de funciones accesibles, Atención al cliente accesible, Mejores prácticas avanzadas. (Microsoft, 2023)

Además, en 2022, Microsoft implementó etiquetas de funciones de accesibilidad en la Microsoft Store en Xbox. Estas etiquetas facilitan a los jugadores la búsqueda de juegos que cumplen con sus necesidades específicas de accesibilidad, mejorando significativamente la experiencia de usuario para personas con discapacidades. (Microsoft, 2022)

En 2023, Sony Interactive Entertainment introdujo el Control Access, este es un kit altamente personalizable diseñado en colaboración con la comunidad de accesibilidad que permite ajustar botones y joysticks, adaptar la longitud y posicionarlo en diversas orientaciones. Con capacidad para hasta 30 perfiles de control y opciones como botones reconfigurables, facilita una experiencia de juego cómoda y accesible para usuarios con diversas necesidades. (Sony, s.f.)

Estos desarrollos no solo representan avances tecnológicos significativos, sino que también reflejan un cambio cultural en la industria del videojuego hacia una mayor

accesibilidad. La implementación de herramientas y dispositivos accesibles no solo mejora la experiencia de los jugadores con discapacidades, sino que también promueve una mayor diversidad y participación en la comunidad de jugadores.

## 2.4 Videojuegos, Interfaz de Usuario y Experiencia de Usuario

### 2.4.1 Videojuegos

Hasta el momento hemos explorado diferentes aspectos relacionados con la accesibilidad, educación y entornos digitales, sin embargo, aún no hemos definido qué es un videojuego.

Para la Entertainment Software Association (ESA, s.f.) un videojuego se define como un software interactivo diseñado para el entretenimiento, que permite a los usuarios interactuar con un entorno virtual mediante un conjunto de reglas y objetivos específicos. Los videojuegos abarcan una amplia gama de géneros y estilos, desde simulaciones realistas hasta fantasías abstractas, y se juegan en diversas plataformas, incluyendo consolas, computadores personales y dispositivos móviles.

Es crucial implementar estrategias de accesibilidad en los videojuegos para garantizar que todos los jugadores puedan disfrutar de sus experiencias. Según Knight (2011), una compañía de envergadura para el desarrollo de videojuegos posee los recursos necesarios, tanto en términos de tiempo como de dinero y personal capacitado, para implementar estrategias de accesibilidad en sus juegos. Por el contrario, para un estudio independiente, esto puede requerir el uso de recursos que no poseen o que no se está dispuesto a invertir.

El Simposio Argentino de Educación en Informática, destaca que una de las herramientas más utilizadas por los desarrolladores de videojuegos independientes es Godot Engine, un motor de videojuegos de software libre desarrollado en Argentina. Según Pacheco et al. (2021), de acuerdo con la encuesta realizada a los desarrolladores que utilizan Godot (Godot, Community Poll, 2021), se identifica que esta comunidad generalmente utiliza Godot para crear juegos de manera independiente. Aunque este motor cuenta con un conjunto de herramientas para el desarrollo de videojuegos, afirman que no brinda soluciones específicamente diseñadas para la accesibilidad. Pero si permite personalizar diversos

componentes, como la Interfaz Gráfica de Usuarios, los controles , el motor de física y los efectos de sonido. Esto abre la posibilidad de que el desarrollador exponga personalizaciones al jugador, generando accesibilidad. Sin embargo, en Godot, es el desarrollador quien debe encargarse íntegramente de proporcionar soporte de accesibilidad en los juegos. Por ejemplo, si bien permite mostrar imágenes y texto en diferentes colores y tamaños, no ofrece una solución concreta para crear subtítulos, dejando la implementación de estos a cargo del desarrollador.

#### 2.4.2 Desarrollo de Videojuegos Accesibles

El desarrollo de videojuegos accesibles se ha convertido en una tendencia creciente y esencial dentro de la industria del entretenimiento digital. Este enfoque busca asegurar que todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas o cognitivas, pueden disfrutar de los videojuegos. La inclusión de los videojuegos no solo se expande a una audiencia más diversa, sino que también fomenta la igualdad y la diversidad en el ámbito del entretenimiento digital. Un aspecto destacado ha sido el creciente reconocimiento de la accesibilidad en los videojuegos, con muchos títulos actuales que ofrecen opciones de configuración diseñadas específicamente para garantizar la accesibilidad a todos los jugadores. Estas opciones incluyen personalización de controles, ajustes de interfaz visual, soporte para lectores de pantalla y subtítulos, entre otros, (Pacheco et al., 2022).

Para desarrollar un videojuego se requiere dominar diversas disciplinas y habilidades, que van desde la creatividad hasta el conocimiento profundo de varias ciencias formales y sociales, Villaescusa (2022). Este proceso trasciende el desarrollo típico de software, pues videojuegos integran el arte, la ciencia, y la tecnología en una única entidad creativa. En la actualidad, hay numerosas herramientas informáticas disponibles para crear videojuegos. Por esta razón, es fundamental definir los objetivos y las premisas del proyecto antes de seleccionar las tecnologías de desarrollo. Según el tipo de juego que se quiere desarrollar, se requerirán diferentes programas y motores de videojuegos. (Arce, 2011)

Según 3D Cube (s.f.), los motores de videojuegos son plataformas de software que ofrecen herramientas para diseñar, crear y representar juegos. Estos motores incluyen funciones como motor de renderizado para gráficos 2D y 3D, motor físico para simulación de colisiones,

manejo de sonido, scripting, animación, inteligencia artificial, redes, streaming, administración de memoria, creación de escenarios gráficos. Están diseñados para operar en diversas plataformas como consolas, sistemas operativos, web, y dispositivos móviles como teléfonos y tabletas. Algunos de los más destacados y utilizados en la actualidad incluyen Unreal Engine, CryEngine, Unity 3D, y Godot Engine.

Además, existen directrices específicas para mejorar la accesibilidad en los videojuegos, proporcionadas por organizaciones como la International Game Developers Asociación (IGDA, s.f.) y la Game Accessibility Guidelines (GAG, s.f.). Estas incluyen prácticas recomendadas para mejorar la usabilidad y experiencia de juego para personas con discapacidades visuales, auditivas, motoras o cognitivas. Incluir características de accesibilidad en los videojuegos no solo beneficia a los jugadores con discapacidades, sino que también mejora la experiencia de juego para todos los usuarios. Las opciones de personalización y los ajustes de accesibilidad permiten a los jugadores adaptar el juego a sus preferencias individuales, lo que mejora la jugabilidad y la satisfacción general. (IGDA, 2020).

El compromiso de la industria del videojuego con la accesibilidad refleja un cambio positivo hacia una mayor inclusión y diversidad. A medida que más desarrolladores y compañías adoptan prácticas de diseño accesibles, el futuro del entretenimiento digital se vuelve más equitativo y confortable para todos los jugadores. (AbleGamers, 2022)

#### 2.4.3 Interfaz de Usuario

Al referirnos al termino Interfaz de Usuario (UI) se reseña a los medios con los cuales un usuario interactúa con un sistema, software, o aplicación. Este término abarca todos los elementos y componentes visuales y funcionales a través de los cuales el usuario realiza tareas y recibe información del sistema. (Caña Delgado et al., 2005)

Otros autores como Shneiderman y Plaisant (2010), definen la UI como “una interfaz de usuario; consiste en hardware (dispositivos de entrada y salida) y software que permite la interacción entre el usuario y el sistema computacional, facilitando las tareas y mejorando la experiencia del usuario”.

Norman, D. (2013), añade que la interfaz de usuario debe ser intuitiva y accesible, minimizando la carga cognitiva y permitiendo al usuario centrarse en sus objetivos en lugar de en la operación del sistema.

Benyon et al. (2005), describen la UI como una combinación de diseño gráfico, ingeniería de sistemas y psicología cognitiva, señalando la importancia de crear interfaces que sean tanto funcionales como estrictamente agradables para maximizar la eficiencia y la satisfacción del usuario.

Asimismo, el autor Krung (2000), considera de gran importancia hacer que las interfaces de usuario sean intuitivas y autoexplicativas, de modo que los usuarios no tengan que pensar demasiado para interactuar con ellas, salvo que sea ésta una intención del diseño. Para esto, introduce el principio de autoevidencia, donde Krung sugiere que cada elemento de la interfaz debe ser claro y fácil de entender, reduciendo así la carga cognitiva del usuario. Además, destaca la necesidad de eliminar cualquier elemento emergente que genere confusión o duda en la mente del usuario, ya que cada signo de interrogación añade esfuerzo mental adicional. Destaca que el objetivo principal del diseño de interfaces es garantizar la facilidad de uso y minimizar la cantidad de esfuerzo mental por parte de los usuarios. Proporcionando de esta manera con dichos conceptos una base sólida para comprender la importancia de la usabilidad en el diseño de productos digitales.

Según Krung, se deben evitar situaciones en las cuales el usuario se haga cuestionamientos como, ¿dónde empiezo?, ¿son estos la misma cosa?, ¿porque pusieron esto aquí?, ¿puedo hacer click en esto?, ¿ porque lo llamaron así?, ya que cada signo de interrogación que piensa el usuario agrega carga cognitiva. Destaca que, si no puede hacerlo evidente, debes al menos hacerlo autoexplicativo, utilizando para ellos colores, formas, tamaños, nombres bien elegidos, palabras que requieran la menor reflexión posible. Krung destaca la importancia de estas dos metodologías, de autoevidencia y autoexplicativas para mantener al usuario emocionado y con ganas de seguir utilizando nuestro producto digital. Destaca además que pensar en las cosas sugiere de nuestro entusiasmo, energía y tiempo. Los usuarios deben emplearla para estar más inmersos, en estado de Flow. (2000)

#### 2.4.4 Experiencia de Usuario

La Experiencia de Usuario (UX) refiere a la forma en que una persona se siente al interactuar con un sistema, producto o servicio, según Norman (2013), la experiencia de usuario abarca todos los aspectos de la interacción del usuario final con la empresa, sus servicios y sus productos. Permitiendo en la definición precedente subrayar la importancia de considerar todos los elementos que contribuyen a la percepción global del usuario, desde la interfaz del producto hasta el servicio al cliente.

Para abordar la accesibilidad es fundamental integrar diversos enfoques del diseño, como UX Research , Design Thinking y el denominado Interacción Humano- Computadora (HCI). Estos enfoques no solo aseguran la usabilidad del producto final, sino que también la satisfacción y beneficio de los usuarios finales.

La investigación en experiencia de usuario denominada UX Research, es un proceso fundamental dentro del diseño centrado en el usuario, que tiene como objetivo comprender profundamente las necesidades, comportamientos, motivaciones y objetivos de los usuarios a través de diversos métodos de investigación cualitativos y cuantitativos. Según Budiú (2020), “UX Research incluye la recopilación y análisis de datos sobre la interacción de los usuarios con productos y servicios para informar y mejorar el diseño y la funcionalidad de estos”. Este enfoque permite a los diseñadores crear soluciones que no solo sean funcionales, sino también intuitivas y agradables para los usuarios.

Por otro lado, cuando hablamos de Design Thinking, el proceso se inicia con la fase de empatizar, desarrollando mapas de empatía para comprender mejor las emociones, pensamientos y necesidades de usuarios a los cuales está destinado nuestro producto. La definición del problema debe ser clara y centrada en el usuario para orientar todo el proceso de diseño. Durante la fase de ideación, es fundamental fomentar sesiones de brainstorming con un equipo multidisciplinario para generar una amplia gama de soluciones creativas. Posteriormente, se desarrollan prototipos interactivos los cuales finalmente son probados en su fase de testeo en entornos controlados, donde se observan las interacciones para identificar mejoras necesarias. (Brown, 2020)

#### 2.4.5 UX/UI en Videojuegos

La integración de la psicología y la tecnología juega un papel crucial en el diseño de UX, ya que esta disciplina se centra en las necesidades y comportamientos humanos. Aunque no es imprescindible tener formación formal en psicología para comprender cómo funcionan los seres humanos, muchos de los principios psicológicos que influyen en UX son de comprensión sencilla, y tienen un impacto significativo cuando se aplican adecuadamente, (Kolher, 2024). En el contexto de los videojuegos, se destacan aspectos como el reconocimiento de patrones visuales, la gestión de la memoria del jugador y la inducción del flujo de juego como elementos clave para optimizar la experiencia de juego (Hodent, 2017). Además, se identifican tipos de jugadores según su estilo de aprendizaje, lo que sugiere la necesidad de adaptar el diseño del juego para atender las preferencias o características individuales (Smith, 2008).

Según los principios generales de la psicología del diseño, centrándose en la experiencia de usuario en los videojuegos, se destaca que el reconocimiento de patrones visuales facilita la asimilación de información en comparación con acudir a la memoria, implicando menos carga cognitiva para los jugadores, (Codespace, s.f.). Se reconoce además que la memoria es limitada e imperfecta, ya que cada vez que recuerda algo, se reconstruye y se vuelve a almacenar, a menudo si ser conscientes de los cambios que implica este proceso en el recuerdo. Por lo tanto, se sugiere evitar depender en exceso de la memoria de los jugadores, a menos que sea un recurso deliberado del juego.

Es importante permitir que los juegos asimilen gradualmente la información a través de repeticiones y esquematizaciones. El exceso de guía en el juego puede ser percibido por el usuario de una manera negativa. Asimismo, se reconoce la capacidad de los jugadores para recordar grupos de elementos, sugiriendo incluir pausas en el juego para evitar la fatiga mental. La fatiga de juego y el gaming burnout son estados de agotamiento emocional, físico y mental causados por el estrés prolongado. La fatiga de juego se caracteriza por síntomas como la falta de concentración, irritabilidad y disminución del rendimiento en el juego, junto con un general desinterés hacia los juegos que usualmente disfrutaban, (Pantallas Amigas, 2023).

Según Joyce (2019), también se podría considerar aplicar las 10 heurísticas de J. Nielsen para un efectivo diseño de interfaces de usuario y mejorar la experiencia en los videojuegos. En este sentido, establece como fundamental que los jugadores se mantengan informados sobre su estado mediante elementos visuales como medidores o icono en pantalla, asegurando así

una adecuada visibilidad del estado del sistema como por ejemplo vidas del personaje. Además, utilizar nombres y acciones familiares para los jugadores como nombres reales o controles intuitivos, reduce la carga cognitiva y facilita la jugabilidad al coincidir el sistema con el mundo real. Permitir a los jugadores controlar y personalizar sus acciones, así como evitar errores mediante diálogos de confirmación y proporcionar opciones de recuperación claras, son practicas esenciales que mejoran significativamente la experiencia del jugador. Asimismo, mantener interfaces limpias y minimalistas, presentando información relevante de manera clara y sin distracciones innecesarias, contribuye a mantener el enfoque del jugador en la experiencia principal del juego. En conjunto, la implementación coherente de estas heurísticas garantiza una experiencia de juego fluida y satisfactoria, adaptada a una amplia variedad de usuarios.

Por otro lado, en referencia a la experiencia de juego existe el denominado Game Flow, señalado como una experiencia placentera a nivel cerebral, pero su inducción es personal para cada jugador. Advierte sobre la selectividad de la atención de los jugadores y se sugiere proporcionar medidas de contingencia para evitar errores, como la posibilidad de deshacer acciones. Existen en el diseño de videojuegos conceptos maestros a considerar como el peligro y el movimiento para captar la atención de los jugadores, así como la importancia del sonido, que debe variar para mantener la atención de los jugadores sin causar sobresaltos desagradables.

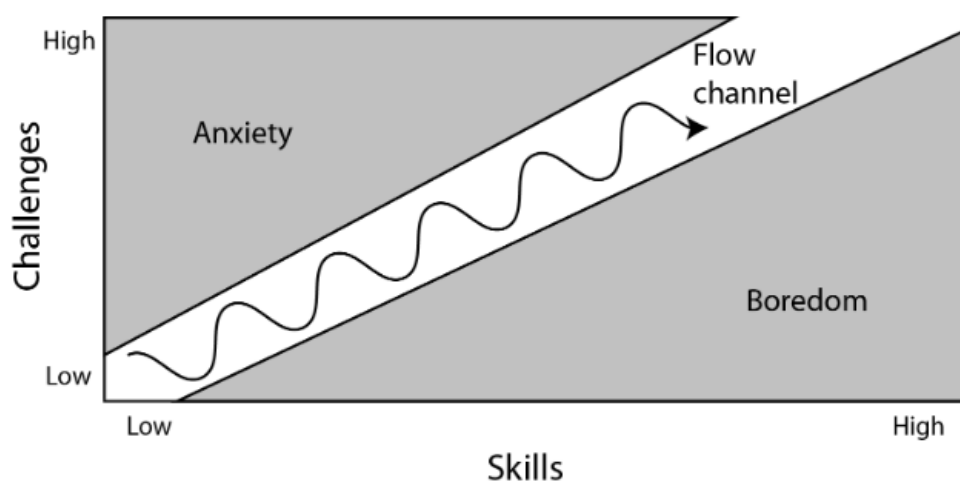
Además , la implementación de la ley de Fitts, destaca la importancia de la relación entre la distancia al objeto, el tamaño el objetivo y el tiempo necesario para alcanzarlo. En el contexto de la accesibilidad en videojuegos, esta ley sugiere que los elementos de la interfaz deben ser lo suficientemente grandes y cercanos al jugador para facilitar la interacción y minimizar la frustración. Otra ley aplicada en este ámbito es la Ley de Hick-Hyman, que resalta la relación entre la cantidad de opciones disponibles y el tiempo requerido para tomar una decisión, (UI From Mars, s.f.). Para niños con discapacidad intelectual, esto implica simplificar la cantidad de opciones presentadas en el juego para facilitar la toma de decisiones y reducir la carga cognitiva.

Asimismo, cuando nos referimos a la experiencia de usuario en videojuegos es primordial considerar de flujo propuesta por Csikszentmihalyi (1990), esta ofrece una perspectiva complementaria a la Ley de Yerkes-Dodson en el estudio de la experiencia óptima en actividades como los videojuegos. Según esta teoría, el flujo se experimenta cuando una persona está inmersa en una actividad desafiante pero alcanzable, donde las habilidades del

individuo están perfectamente equilibradas con las demandas de la tarea. En el marco de los videojuegos este flujo es el denominado Game Flow. Al integrar elementos de desafío, feedback inmediato y progresión gradual, se puede fomentar un estado de flujo que potencie el compromiso y la motivación intrínseca del jugador. Por lo tanto, la incorporación de la teoría del flujo proporciona una perspectiva adicional sobre cómo optimizar la accesibilidad en videojuegos enfatizando la importancia de diseñar experiencias de juego que fomenten la concentración, la inmersión y el disfrute continuo. (Virkus, 2020)

### Figura 1

*Cómo mantener a los jugadores en su canal de flujo*



*Nota. Tomado de <http://whats-in-a-game.com/controlling-flow/>*

En el mundo de los videojuegos se considera que cierto nivel de estrés es necesario para una experiencia de juego significativa, por lo cual la ley de La Ley de Yerkes-Dodson, es un principio de la psicología que describe la relación entre el nivel de excitación y el rendimiento en una tarea. Esta ley establece que el rendimiento aumenta el nivel de excitación hasta cierto punto, después del cual el aumento adicional o excesivo comienza a deteriorar el rendimiento. Por lo tanto, podemos decir que, hay un nivel óptimo para cada tarea: poco estímulo puede llevar a un bajo rendimiento debido a la falta de motivación o atención, mientras que demasiado estímulo puede causar ansiedad o distracción, también afectando negativamente el rendimiento. En el contexto de los videojuegos, la ley de Yerkes- Dodson sugiere que un nivel moderado de desafío y excitación puede ser óptimo para mantener la atención y el compromiso del jugador, mientras que niveles extremadamente bajos o altos pueden utilizar esta ley para

ajustar la dificultad y la intensidad del juego para optimizar la experiencia del jugador. (Periáñez, 2023)

La siguiente figura muestra las diferentes emociones y el desempeño que atraviesa un jugador según el grado de estrés al que es sometido:

**Figura 2**

*Ley de Yerkes-Dodson*



*Nota.* Adaptado de <https://inteligenciaemocionalyproductividad.com/category/libros/> y de <https://x.com/virginiog/status/1328990855756177409>

Para finalizar, en cuanto a la interacción Humano- Computadora (HCI), según Norman (2013), el diseño debe centrarse en el usuario, aplicando principios de accesibilidad como el uso de colores contrastantes, texto ampliable y controles intuitivos. Las interfaces adaptativas permiten personalizar el juego según capacidades y preferencias individuales de cada niño, ajustando el nivel de dificultad o el tipo de interacción. La retroalimentación inmediata es esencial, proporcionando feedback positivo para motivar y mantener el interés de los niños en el juego. Es vital también la evaluación continua, utilizando herramientas de análisis para monitorear cómo los niños interactúan con el juego y ajustando el diseño según sea necesario.

#### 2.4.6 Videojuegos Educativos Promovidos por el Gobierno Argentino

La Secretaría de Medios y Comunicación Pública ha establecido una plataforma dedicada a la creación de contenidos lúdicos como parte de su política pública “Crear”. Este espacio incluye una variedad lúdica como videojuegos, juegos de mesa, reglamentos y maquetas de papercraft, diseñados para ser, según afirman “culturalmente inclusivos y accesibles”. Cada juego tiene como objetivo principal estimular el desarrollo y el entrenamiento mental y cognitivo de los usuarios. ( Secretaría de Medios y Comunicación Pública, s.f.)

Desde el año 2020, la Subsecretaría de Contenidos Públicos de la Secretaría de Medios y Comunicación Pública ha formado el primer equipo estatal dedicado al desarrollo de estos contenidos lúdicos. Este equipo multidisciplinario de producción, desarrollo y arte se dedica a investigar, innovar y crear nuevas herramientas educativas y de comunicación a través de juegos y videojuegos, según manifiesta la Subsecretaría antes mencionada.

Además, manifiestan la búsqueda y fomento de la participación comunitaria a través de concursos como Crear Juegos en Argentina. Asimismo, afirman que el equipo de la Dirección para la Integración en la Gestión de Contenidos Federales (DIGCF) desarrolla y produce contenidos personalizados para diversas áreas, aprovechando el formato lúdico como instrumento efectivo para la gestión y la formación. Por otro lado, informan que:

Los videojuegos se desarrollan en HTML5, respetando todos los lineamientos y normativas de accesibilidad que garantizan la inclusión y universalidad, asegurando el acceso a los contenidos lúdicos desde cualquier plataforma y en cualquier condición, sin excluir a nadie por algún tipo de discapacidad, como así tampoco por limitantes de conectividad. Por su parte, los juegos de mesa y demás contenidos lúdicos se ofrecen en formato imprimible para que puedan descargarse e imprimirse desde cualquier lugar del país. (Secretaría de Medios y Comunicación Pública, s.f.)

Por lo cual, la Secretaría de Medios y Comunicación Pública, a través de la Subsecretaría de Contenidos Públicos, ha introducido la nueva página de Crear Juegos en Argentina. Dicha

plataforma tiene como objetivos promover y animar la producción de contenidos lúdicos, contribuyendo así al patrimonio cultural del país.

El acceso a los videojuegos es de manera gratuita desde cualquier punto de la Argentina, se ofrecen más de 50 videojuegos y más de 30 juegos de mesa imprimibles. Encontrándose dichos contenidos clasificados por edad e intereses. Estos juegos han sido desarrollados por un equipo interno en colaboración con diversos desarrolladores nacionales, quienes participaron en convocatorias federales organizadas por Crear Juegos en Argentina, (Secretaría de Medios y Comunicación Pública, s.f.).

Bajo la premisa de ofrecer “Juegos para todas las edades”, Crear Juegos ha generado un amplio catálogo de contenidos destinados a niños, jóvenes y adultos. Incluyendo para los adultos mayores juegos que fomentan el ejercicio intelectual y ayudan a prevenir el deterioro cognitivo. (Secretaría de Medios y Comunicación Pública, s.f.)

La sección de videojuegos se organiza en varias categorías, tales como; Nuestros Juegos y Juegos Educativos, diseñados para promover el aprendizaje en diversas áreas como matemática, ciencias y lengua, utilizando la tecnología de forma interactiva. También se hallan en dicha categorización las denominadas Trivias, definidas como actividades que estimulan el pensamiento crítico y la resolución de problemas, así como también podemos encontrar plataformas tipo arcade o rompecabezas. Luego se encuentran los doodles o minijuegos relacionados con efemérides que promueven la curiosidad, y aventuras gráficas o narrativas que fomentan la comprensión lectora y la narrativa a través de la tecnología. También, cuenta con secciones dedicadas a contenidos destacados y proyectos ganadores de las convocatorias de Crear Juegos en Argentina (Secretaría de Medios y Comunicación Pública, s.f.)

Asimismo, entre las propuestas más relevantes de la plataforma se encuentran: El club de las Leyendas, un videojuego premiado en la última convocatoria federal, que explora la historia y el folklore argentino; la aventura gráfica Desenredados, desarrollada en colaboración con el Ministerio de Educación. Además, se puede disfrutar de Argentina Recicla, un juego desarrollado junto con el Ministerio de Desarrollo Social, que permite a los participantes asumir el rol de recicladores urbanos. (Secretaría de Medios y Comunicación Pública, s.f.)

Finalmente, el juego de Los Motorjon creado en colaboración con Pakapaka, ofrece desafíos educativos a través de aventuras con personajes de la serie animada. (Secretaría de Medios y Comunicación Pública, s.f.)

## Capítulo III: Metodología

### 3.1 Enfoque Metodológico

Este estudio se orientará en evaluar la accesibilidad de videojuegos educativos desarrollados en Argentina mediante un enfoque cuantitativo. La selección del enfoque se debe a la capacidad que proporciona para realizar mediciones objetivas y sistemáticas del cumplimiento de los estándares de accesibilidad establecidos por Game Accessibility Guidelines (GAG, s.f.). La evaluación se centrará específicamente en la accesibilidad cognitiva de los videojuegos, asegurando que las interfaces y mecánicas de juego sean comprensibles para niños con discapacidad intelectual. Se empleará una lista de verificación diseñada para evaluar aspectos clave como opciones de configuración, ajustes visuales, auditivos y modos de juego adaptativos, facilitando una comparación estadística de la implementación de accesibilidad entre los videojuegos educativos seleccionados para este estudio.

### 3.2 Diseño de la Investigación

El estudio seguirá un diseño observacional transversal. Se seleccionarán varios videojuegos educativos desarrollados en Argentina, abarcando diversos temas y niveles de accesibilidad percibidos. Esta diversidad garantiza capturar las variaciones significativas en la implementación de características accesibles cognitivas entre los videojuegos evaluados. La evaluación se realizará en un momento específico, sin seguimiento longitudinal, lo cual es coherente con un diseño observacional transversal por centrarse en la recolección de datos en un único punto temporal.

### 3.3 Proceso de Evaluación

En una primera etapa se evaluará el nivel de accesibilidad de los videojuegos seleccionados, para lo cual, se seguirá un proceso detallado que incluirá la aplicación de una lista de verificación adaptada de las Game Accessibility Guidelines (GAG). Dividiéndose el proceso en las siguientes instancias:

- Selección de Videojuegos:

Se seleccionarán varios videojuegos de la sección “Juegos Educativos” disponibles públicamente y desarrollados en Argentina, que representan una diversidad de temas y niveles de accesibilidad percibidos. Se tomará muestra de 6 videojuegos de un total de 19 juegos identificados en dicha sección.

- Evaluación de nivel de accesibilidad:

Cada videojuego será evaluado utilizando una lista de verificación adaptada de GAG, diseñada específicamente para evaluar aspectos críticos de accesibilidad como opciones de configuración, ajustes visuales y auditivos, y modos de juego adaptativos. La lista de verificación facilitará una evaluación sistemática y comparativa del cumplimiento con los criterios de accesibilidad definidos, asegurando que las interfaces y mecánicas de juego sean accesibles para niños con diferentes capacidades cognitivas.

Cada criterio de la lista de verificación será evaluado en tiempo real durante la interacción con el juego. Se asignará una puntuación de 0 al 2 según el grado de cumplimiento del criterio, donde:

0: Indica un cumplimiento nulo del criterio de accesibilidad.

1: Indica un cumplimiento parcial del criterio de accesibilidad.

2: Indica un cumplimiento alto del criterio de accesibilidad.

Seguidamente, se muestra la tabla con los criterios de evaluación, en este caso de índole cognitiva, que serán consideradas para analizar cada videojuego seleccionado:

**Tabla 4***Criterios de evaluación cognitivos*

| <b>Nivel</b> | <b>Criterio de evaluación</b>                                                          | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Puntuación</b> |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Básico       | Permite que el juego se inicie sin necesidad de navegar por múltiples niveles de menús | Facilita un inicio rápido y sin complicaciones. Comprender y navegar a través de menús complejos puede ser una barrera significativa para personas con afecciones cognitivas, afectando su capacidad para visualizar sistemas complejos o pueden presentar problemas de memoria a corto plazo. Una solución es ofrecer una opción de inicio rápido lo que hará que el juego sea más accesible. | 0/1/2             |
|              | Usa un tamaño de fuente predeterminado fácilmente legible                              | Texto sea accesible para todos los jugadores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0/1/2             |
|              | Usa un lenguaje claro y simple                                                         | Evita jergas y términos complejos para mejorar la comprensión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0/1/2             |
|              | Usa un formato de texto claro y simple                                                 | Presenta el texto de manera que sea fácil de leer y entender.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0/1/2             |
|              | Incluye tutoriales                                                                     | Proporciona guías para ayudar a los jugadores a entender cómo jugar. La enseñanza interactiva guiada es más útil que una pantalla de instrucciones, especialmente para jugadores con discapacidad cognitiva, ya que combina interacción con instrucción, facilitando                                                                                                                           | 0/1/2             |

| Nivel             | Criterio de evaluación                                                           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Puntuación |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                   |                                                                                  | la memoria y la práctica en el contexto del juego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
|                   | Permite a los jugadores avanzar a su propio ritmo mediante indicaciones de texto | Se adapta a las necesidades individuales de aprendizaje de cada jugador. Debido a las variadas capacidades de lectura y distracción de los jugadores, debe admitir que los jugadores avancen a su propio ritmo, en lugar de usar un cronómetro, ofreciendo opciones de pausar, revisar mensajes, y evitar la necesidad de una velocidad de lectura específica. | 0/1/2      |
|                   | Evita imágenes parpadeantes y patrones repetitivos                               | Reduce el riesgo de distracciones y molestias visuales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0/1/2      |
| <b>Intermedio</b> | Incluye ayuda/contexto en el juego, guías o consejos                             | Proporciona asistencia adicional durante el juego. Introducir gradualmente conceptos complejos durante el juego es más efectivo que proporcionar tutoriales iniciales o pantallas de instrucciones extensas.                                                                                                                                                   | 0/1/2      |
|                   | Indica/permite recordatorio de objetivos actuales durante el juego               | Mantiene a los jugadores enfocados en sus metas. Recordar qué hacer o a donde ir puede ser útil, ya sea que se muestre permanentemente, o se solicite manualmente por el jugador, o se active automáticamente después de períodos de inactividad hacia un objeto.                                                                                              | 0/1/2      |
|                   | Indica/permite recordatorio de controles durante el juego                        | Ayuda a los jugadores a recordar cómo interactuar con el juego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0/1/2      |

| Nivel | Criterio de evaluación                                                                       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Puntuación |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|       |                                                                                              | Acceder a recordatorios a través de la interfaz de usuario puede ser muy útil, no solo para recordar los controles básicos, sino también para revisar resúmenes de mecánicas y acciones específicas del juego cubiertas en tutoriales, disponibles para consultar en cualquier momento posterior. |            |
|       | Incluye un medio para practicar sin fallar, como un nivel de práctica                        | Permite a los jugadores aprender sin la presión de cometer errores.<br>Ofrecer una opción en la que es imposible fallar permite a las personas practicar a su propio ritmo.                                                                                                                       | 0/1/2      |
|       | Emplea una estructura narrativa simple y clara                                               | Facilita la comprensión de la historia y la progresión del juego.<br>En juegos donde la narrativa no es central para la mecánica, es crucial evitar complicaciones innecesarias y no condicionar el progreso al entendimiento completo de la historia.                                            | 0/1/2      |
|       | Provee resúmenes de progreso si se usa una narrativa larga                                   | Ayuda a los jugadores a seguir la historia.                                                                                                                                                                                                                                                       | 0/1/2      |
|       | Refuerza la información esencial (especialmente las instrucciones) con visuales y/o discurso | Asegura que la información importante sea comprendida. Reforzar información textual con imágenes y sonidos puede resultar útil para todos los jugadores, enfrentarse a grandes bloques de texto puede resultar tan intimidante que se salta el texto por completo.                                | 0/1/2      |

| <b>Nivel</b> | <b>Criterio de evaluación</b>                                                          | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Puntuación</b> |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|              | Da una indicación clara de que los elementos interactivos son interactivos             | Evita confusiones sobre lo que los jugadores pueden hacer en el juego.<br>Los jugadores con discapacidades cognitivas o visuales pueden enfrentar desafíos al distinguir elementos interactivos de la interfaz de usuario o en el juego. Es crucial utilizar diferencias visuales claras y consistentes, como cambios en estilo, contraste o señales adicionales como efectos de mouseover, brillo o íconos, para mejorar la accesibilidad y facilitar la interacción. | 0/1/2             |
|              | Provee una opción para desactivar/ocultar movimiento de fondo                          | Reduce distracciones que puedan dificultar la concentración. A veces, el movimiento de fondo puede distraer tanto que dificulta la visualización de información esencial y de elementos interactivos.                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0/1/2             |
|              | Asegura que las opciones de sonido/música para cada objeto/evento clave sean distintas | Facilita la diferenciación auditiva de eventos importantes durante el juego en señal de alerta, error, gratificación o incluso cuando se termina o pierde el juego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0/1/2             |
|              | Proporciona controles de volumen separados o silencios para efectos y fondo/música.    | Tener demasiadas fuentes de información pueden dificultar la concentración y ser indistinguibles para algunos jugadores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0/1/2             |
|              | Incluye una opción para ajustar la velocidad del juego                                 | Adaptar la velocidad del juego a las necesidades del jugador proporciona más tiempo para analizar la                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0/1/2             |

| Nivel           | Criterio de evaluación                                                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                | Puntuación |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                 |                                                                                          | complejidad de los eventos en curso.                                                                                                                                                                       |            |
|                 | Provee una elección de color de texto, con una opción de alto/bajo contraste como mínimo | Asegura que el texto sea legible para todos los jugadores. Si un amplio espectro de opciones no es factible, una simple elección entre alto contraste y bajo contraste marca una diferencia significativa. | 0/1/2      |
| <b>Avanzado</b> | Provee pregrabaciones de voz para todo el texto, incluidos menús e instaladores          | Facilita el acceso auditivo a los contenidos del juego.                                                                                                                                                    | 0/1/2      |
|                 | Evita cualquier movimiento o evento inesperado                                           | Reduce el riesgo de sobresaltos y distracciones.                                                                                                                                                           | 0/1/2      |
|                 | Permite que toda la narrativa e instrucciones se puedan repetir                          | Ayudar a los jugadores a comprender y recordar mejor las instrucciones.                                                                                                                                    | 0/1/2      |
|                 | Usa chat basado en símbolos (emoticones, etc.)                                           | Facilita la comunicación a través de símbolos reconocibles.                                                                                                                                                | 0/1/2      |
|                 | Provee una opción para desactivar/ocultar todos los elementos no interactivos            | Reduce distracciones visuales innecesarias.                                                                                                                                                                | 0/1/2      |

*Nota.* Adaptado de Game Accessibility Guidelines

<https://gameaccessibilityguidelines.com/why-and-how/>

En una segunda etapa, se llevará a cabo una evaluación del nivel de implementación de accesibilidad en los videojuegos, utilizando como marco de referencia los niveles Básico, Intermedio y Avanzado establecidos por las Directrices de Accesibilidad en Juegos de la GAG. Los cuales se basan en el equilibrio de tres factores: Alcance ( número de personas que se

benefician), el Impacto (la diferencia hecha para esas personas) y el valor (costo de implementación).

A continuación, se detallan los niveles de criterios antes mencionados con su correspondiente implicancia:

**Tabla 5.**

*Niveles de clasificación de los criterios en las directrices de accesibilidad*

| <b>Nivel</b> | <b>Alcance</b>                                                                                                 | <b>Impacto</b>                                                                                             | <b>Valor</b>                                                                                                                |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básico       | Beneficia a un gran número de personas, incluyendo aquellos con diversas discapacidades.                       | Tiene un impacto significativo en la usabilidad y accesibilidad del juego.                                 | Requiere un bajo costo de implementación, tanto en términos de tiempo como de recursos.                                     |
| Intermedio   | Beneficia a un grupo amplio, pero más específico de personas con discapacidades                                | Proporciona mejoras notables en la experiencia del usuario para aquellos con necesidades específicas.      | Requiere una inversión moderada en términos de tiempo y recursos para su implementación.                                    |
| Avanzado     | Beneficia a un grupo más especializado de personas, generalmente con discapacidades más severas o específicas. | Puede hacer una diferencia crítica para la accesibilidad y disfrute del juego por parte de estas personas. | Requiere una inversión considerable de tiempo y recursos para implementar, pero es crucial para maximizar la accesibilidad. |

*Nota.* Adaptado de Game Accessibility Guideline,  
<https://gameaccessibilityguidelines.com/why-and-how/>

Para el análisis de los datos en la segunda etapa, se simplificarán los criterios de evaluación adoptando un sistema binario de puntuación. Se procederá a evaluar el porcentaje de criterios aplicados de cada nivel de implementación en los videojuegos analizados. Para ello se asignarán los siguientes parámetros:

0: Indica un cumplimiento nulo del criterio de accesibilidad.

1: Indica un cumplimiento parcial o alto del criterio de accesibilidad.

### 3.4 Análisis de Datos

Los datos cuantitativos obtenidos se analizarán mediante estadísticas descriptivas para identificar patrones y diferencias significativas en el grado de cumplimiento de los criterios de accesibilidad entre los videojuegos educativos desarrollados en Argentina de este estudio. Este análisis exhaustivo permitirá no solo evaluar la accesibilidad de los videojuegos, sino también identificar áreas de mejora y efectuar comparaciones objetivas de los distintos criterios evaluados. Los resultados se analizarán comparativamente entre los videojuegos seleccionados, facilitando la identificación de tendencias y variaciones en la implementación de características accesibles. Este enfoque metodológico proporcionará una visión clara del grado de implementación de los criterios de accesibilidad cognitiva en cada juego, permitiendo comparar y analizar cómo se abordan los niveles de implementación en básico, intermedio y avanzado. Al asegurar una evaluación rigurosa y precisa, esta metodología es fundamental para obtener conclusiones sólidas sobre la accesibilidad en videojuegos.

## Capítulo IV: Evaluaciones

En capítulo se presentan los resultados de la evaluación de accesibilidad cognitiva para cada uno de los videojuegos seleccionados desarrollados en Argentina. Primero se analizarán individualmente los juegos elegidos y luego se realizará una comparativa global entre los mismos para identificar patrones y tendencias en la accesibilidad cognitiva de los juegos educativos evaluados.

### 4.1 Evaluación Individual de Videojuegos

#### 4.1.1 Tiki

En la siguiente sección se evaluará el videojuego titulado “Tiki” denominado como juego educativo. El mismo fue desarrollado por la Secretaria de Medios y Comunicación de Argentina y publicado el 30 de Enero de 2023. Este juego tiene como objetivo enseñar a los jugadores sobre la importancia de reducir el consumo de energía en el hogar. Los jugadores deben recorrer una casa virtual, apagando electrodomésticos y servicios que estén generando un consumo desmedido. Sin embargo, deben estar atentos a los personajes que aparecen en la casa, ya que estos a los personajes encenderán artefactos y abrirán canillas, aumentando el consumo energético.

#### ▪ Evaluación

| Nivel         | Criterios de evaluación                                                                | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básico</b> | Permite que el juego se inicie sin necesidad de navegar por múltiples niveles de menús | 1          | No posee múltiples menús, pero obliga a pasar por la pantalla de instrucciones antes de comenzar a jugar. Y tampoco ofrece de inicio rápido. |

| Nivel             | Criterios de evaluación                                                          | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básico</b>     | Usa un tamaño de fuente predeterminado fácilmente legible                        | 2          | El tamaño es considerable.                                                                                                                                                                                                   |
|                   | Usa un lenguaje claro y simple                                                   | 2          |                                                                                                                                                                                                                              |
|                   | Usa un formato de texto claro y simple                                           | 1          | El formato con letras encimadas podría dificultar la claridad de entendimiento.                                                                                                                                              |
|                   | Incluye tutoriales                                                               | 1          | Proporciona instrucciones escritas.                                                                                                                                                                                          |
|                   | Permite a los jugadores avanzar a su propio ritmo mediante indicaciones de texto | 1          | Este criterio se cumple parcialmente ya que para por ejemplo para poder iniciar el juego es el jugador el que hace el cambio de pantalla, dándole de este modo la posibilidad de leer las instrucciones de juego a su ritmo. |
| <b>Intermedio</b> | Evita imágenes parpadeantes y patrones repetitivos                               | 1          | Existen elementos parpadeantes, pero son para llamar la atención.                                                                                                                                                            |
|                   | Incluye ayuda/contexto en el juego, guías o consejos                             | 1          | Los personajes que aparecen son avisos para mostrar que algo se ha encendido y requiere ser apagado.                                                                                                                         |
|                   | Indica/permite recordatorio de objetivos actuales durante el juego               | 2          | Existen elementos indicadores como el símbolo de exclamación y los personajes que guían hacia donde se puede dirigir el jugador.                                                                                             |

| <b>Nivel</b>      | <b>Criterios de evaluación</b>                                                               | <b>Puntuación</b> | <b>Justificación de puntuación</b>                                                                                               |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intermedio</b> | Indica/permite recordatorio de controles durante el juego                                    | 0                 |                                                                                                                                  |
|                   | Incluye un medio para practicar sin fallar, como un nivel de práctica                        | 0                 |                                                                                                                                  |
|                   | Emplea una estructura narrativa simple y clara                                               | 2                 |                                                                                                                                  |
|                   | Provee resúmenes de progreso si se usa una narrativa larga                                   | 1                 | Si, en la parte superior de la interfaz hay una barra indicadora de los elementos a apagar.                                      |
|                   | Refuerza la información esencial (especialmente las instrucciones) con visuales y/o discurso | 2                 | Si los textos que aparecen en el juego son relativamente escuetos.                                                               |
|                   | Da una indicación clara de que los elementos interactivos, son interactivos                  | 2                 | Sí, se asiste al jugador con indicaciones de alerta claras de donde están ubicados los elementos a apagar.                       |
|                   | Provee una opción para desactivar/ocultar movimiento de fondo                                | 0                 | No posee opción de desactivar elementos de fondo porque los elementos que adquieren movimiento son sobre los que hay que actuar. |
|                   | Asegura que las opciones de sonido/música para cada objeto/evento clave sean distintas       | 0                 | Solo ofrece música de fondo.                                                                                                     |
|                   | Proporciona controles de volumen separados o silencios para efectos y fondo/música.          | 1                 | Tiene opción de fondo/música de modo on/off.                                                                                     |

| Nivel             | Criterios de evaluación                                                                  | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intermedio</b> | Incluye una opción para ajustar la velocidad del juego                                   | 1          | No, aunque el personaje se desplaza por la casa según la destreza del jugador.                                                                                                                                    |
|                   | Provee una elección de color de texto, con una opción de alto/bajo contraste como mínimo | 0          | No se puede regular o cambiar los colores.                                                                                                                                                                        |
| <b>Avanzado</b>   | Provee pregrabaciones de voz para todo el texto, incluidos menús e instaladores          | 0          |                                                                                                                                                                                                                   |
|                   | Evita cualquier movimiento o evento inesperado                                           | 0          |                                                                                                                                                                                                                   |
|                   | Permite que toda la narrativa e instrucciones se puedan repetir                          | 0          |                                                                                                                                                                                                                   |
|                   | Usa chat basado en símbolos (emoticones, etc.)                                           | 2          | Sí, los aciertos se indican con mano pulgar hacia arriba en señal de acción exitosa y los llamados de atención para encontrar los elementos a apagar son indicados con símbolo de exclamación en señal de alerta. |
|                   | Provee una opción para desactivar/ocultar todos los elementos no interactivos            | 0          |                                                                                                                                                                                                                   |

▪ Análisis criterios observados

El análisis de accesibilidad del juego “Tiki”, revela tanto fortalezas desatacadas como áreas de mejoras significativas. Entre sus fortalezas, el juego utiliza un tamaño de fuente considerable

y fácilmente legible, lo que contribuye a una mejor accesibilidad visual. Además, el uso de un lenguaje claro y simple facilita la comprensión de las instrucciones y la dinámica del juego.

Las ayudas visuales y contextuales como los símbolos de exclamación y los personajes de guía refuerzan la comprensión de los objetivos y acciones necesarias. Sin embargo, existen posibles áreas de mejora como por ejemplo el proceso de inicio del juego, que obliga a pasar por la pantalla de instrucciones sin ofrecer una opción rápida, podría ser un obstáculo para algunos jugadores. Además, el formato de texto con las letras encimadas podría dificultar la claridad de entendimiento, y los elementos parpadeantes resultar molestos o confusos para ciertos jugadores.

Por otro lado, la ausencia de un nivel de práctica sin consecuencias limita la accesibilidad para aquellos que necesitan familiarizarse con mecánicas sin penalizaciones. Asimismo, la falta de opciones avanzadas como pregrabaciones de voz y la posibilidad de ajustar la visibilidad de elementos no interactivos también constituyen áreas de mejora necesarias para una experiencia accesible más completa.

Para concluir, podemos establecer que la evaluación de accesibilidad del juego “Tiki” muestra una puntuación total de 23 sobre 50 posibles, lo que indica un nivel de accesibilidad del 46%. El juego presenta una buena base de accesibilidad inicial, especialmente en aspectos relacionados con claridad del texto y las indicaciones visuales. Sin embargo, hay áreas significativas de mejora, particularmente en la inclusión de niveles de práctica, recordatorios de controles y opciones de avanzada accesibilidad.

#### ▪ Análisis sobre nivel de dificultad de implementación

El análisis de accesibilidad del juego “Tiki” no solo evaluó el cumplimiento de criterios según las directrices de la GAG, también se consideró el nivel de dificultad que implicaría la implementación de cada criterio evaluados según el nivel básico, intermedio y avanzado.

Este análisis demuestra que:

- Del Nivel Básico se identificaron 7 de un total de 7 criterios posibles, señalando que el 100% de los criterios del nivel fueron reconocidos.

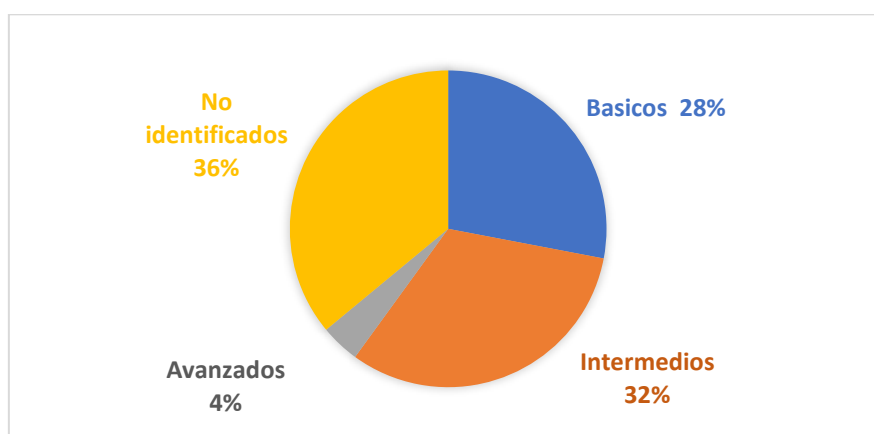
- Del Nivel Intermedio se identificaron 8 de un total de 13 criterios posibles, señalando que el 61.54% de los criterios del nivel fueron reconocidos.
- Del Nivel Avanzado se aplicó 1 criterio de un total de 5, señalando que el 20% de los criterios del nivel fueron identificados.

En su conjunto, estos resultados indican que en el juego “Tiki” se pueden identificar un 64% de los criterios de accesibilidad cognitiva evaluados, con cobertura completa en el nivel básico y áreas significativas de mejora en niveles intermedios y avanzado.

En el siguiente gráfico se muestra en que porcentaje cada nivel constituye el 64 % antes mencionado:

**Figura 3**

*Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Tiki”*



*Nota.* Este gráfico representa de manera porcentual la representación de los criterios identificados en cada nivel. Por ejemplo, en el Nivel Intermedio, se identificaron 8 de 13 criterios posibles, lo que representa un 61.54% de cumplimiento de este nivel. El porcentaje mostrados en el gráfico refleja la proporción que estos criterios identificados representan del total de criterios considerados para este análisis.

### 4.1.2 Argentina Recicla

En la siguiente sección se evaluará el videojuego titulado “Argentina Recicla” denominado como juego educativo. El mismo fue creado por el Ministerio de Desarrollo Social de Argentina para promover prácticas sostenibles de reciclado. Este juego combina elementos de plataformas y rompecabezas, ofreciendo una experiencia interactiva centrada en la economía circular y el uso responsable de materiales descartables. En cuanto a los escenarios y mecánicas empleados, presenta tres escenarios principales donde enseñan a los jugadores sobre el proceso de reciclado y su importancia en la reducción del impacto ambiental. Los Jugadores exploran entornos virtuales que simulan la recolección y clasificación de reciclables, enfrentándose a desafíos de rompecabezas que requieren de pensamiento estratégico. El videojuego, educa sobre la separación de residuos y fomenta hábitos responsables hacia el medio ambiente. Destaca, además, la labor de los recuperadores urbanos en la recolección y clasificación de reciclables. Cada partida dura aproximadamente 10 minutos y está diseñado para un solo jugador mayor de 6 años.

#### ▪ Evaluación

| Nivel         | Criterio de evaluación                                                                 | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                              |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básico</b> | Permite que el juego se inicie sin necesidad de navegar por múltiples niveles de menús | 1          | Posee una pantalla previa al comenzar el juego de instrucciones.                                                                         |
|               | Usa un tamaño de fuente predeterminado fácilmente legible                              | 1          | Sí, usa una fuente predeterminada pero no siempre es legible. Por ejemplo, en el segundo juego los carteles no se logran ver fácilmente. |
|               | Usa un lenguaje claro y simple                                                         | 2          |                                                                                                                                          |

| Nivel             | Criterio de evaluación                                                           | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básico</b>     | Usa un formato de texto claro y simple                                           | 0          | La fuente de las instrucciones de juego es clara pero el color de contraste celeste y blanco no son lo suficientemente accesibles.                                   |
|                   | Incluye tutoriales                                                               | 1          | Sí, se explica de manera escrita antes de comenzar cada pantalla lo que el jugador debe lograr alcanzar.                                                             |
|                   | Permite a los jugadores avanzar a su propio ritmo mediante indicaciones de texto | 0          | No, el juego se desarrolla en un lapso de tiempo y no brinda posibilidades de elegir mayor tiempo para adecuarlo al jugador.                                         |
|                   | Evita imágenes parpadeantes y patrones repetitivos                               | 1          | Evita imágenes parpadeantes, pero no patrones repetitivos. Los elementos para recoger en la segunda pantalla oscilan.                                                |
| <b>Intermedio</b> | Incluye ayuda/contexto en el juego, guías o consejos                             | 2          | En las instrucciones del segundo del segundo nivel recomiendan recolectar la basura de juego anterior que duplica el puntaje.                                        |
|                   | Indica/permite recordatorio de objetivos actuales durante el juego               | 2          | Sí, muestra en la parte superior de la interfaz la clasificación de los elementos recolectados y los puntos generados en tiempo real y descuento de tiempo de juego. |

| Nivel | Criterio de evaluación                                                                 | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Indica/permite recordatorio de controles durante el juego                              | 1          | En el nivel dos, sobre recolección en la ciudad, la interfaz muestra las figuras de los controles para accionar las 4 direcciones posibles, en las otras dos pantallas la interacción es más intuitiva.                                                                     |
|       | Incluye un medio para practicar sin fallar, como un nivel de práctica                  | 0          |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       | Emplea una estructura narrativa simple y clara                                         | 2          |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       | Provee resúmenes de progreso si se usa una narrativa larga                             | 2          | Sí, se indica en la parte superior el puntaje.                                                                                                                                                                                                                              |
|       | Da una indicación clara de que los elementos interactivos, son interactivos            | 2          | La mayoría de las veces, por ejemplo, en el primer juego los elementos están en la cocina, pero no indica cual se debe tomar, en cambio en el nivel de la ciudad los elementos a recolectar oscilan y en el tercer nivel, los elementos están sobre la cinta en movimiento. |
|       | Provee una opción para desactivar/ocultar movimiento de fondo                          | 0          |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|       | Asegura que las opciones de sonido/música para cada objeto/evento clave sean distintas | 2          | Si existe música de fondo, de arrastre de objetos, de acierto y fallo.                                                                                                                                                                                                      |
|       | Proporciona controles de volumen separados o silencios para efectos y fondo/música.    | 0          | No se encuentran separados y el sonido solo puede ser anulado no admite regular el volumen.                                                                                                                                                                                 |

| Nivel             | Criterio de evaluación                                                                   | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intermedio</b> | Incluye una opción para ajustar la velocidad del juego                                   | 0          |                                                                                            |
|                   | Provee una elección de color de texto, con una opción de alto/bajo contraste como mínimo | 0          |                                                                                            |
| <b>Avanzado</b>   | Provee pregrabaciones de voz para todo el texto, incluidos menús e instaladores          | 0          |                                                                                            |
|                   | Evita cualquier movimiento o evento inesperado                                           | 0          |                                                                                            |
|                   | Permite que toda la narrativa e instrucciones se puedan repetir                          | 0          |                                                                                            |
|                   | Usa chat basado en símbolos (emoticones, etc.)                                           | 1          | Usa emoticón de pulgar hacia arriba cuando se realizan aciertos en nivel uno y nivel tres. |
|                   | Provee una opción para desactivar/ocultar todos los elementos no interactivos            | 0          |                                                                                            |

▪ Análisis de criterios observados

El juego inicia sin requerir la navegación por múltiples niveles de menús, aunque este proceso podría simplificarse más para mejorar la accesibilidad. Utiliza un tamaño de fuente predeterminado que podría beneficiarse de mejoras en la legibilidad, especialmente en algunos carteles del juego. Sin embargo, el lenguaje empleado es claro facilitando la comprensión de las instrucciones y la dinámica del juego. No obstante, el contraste entre el texto blanco y el fondo celeste en las pantallas de indicaciones representa un desafío significativo para la accesibilidad visual, necesitando mejoras sustanciales. Aunque proporciona tutoriales escritos

y estrategias para mejorar el puntaje, la falta de opciones de ajustar el ritmo de juego y la claridad en la presentación de los controles limitan la accesibilidad en estos aspectos.

En conclusión, basándose en el análisis de las observaciones realizadas se ha detectado que el juego alcanza un nivel de accesibilidad del 40%, equivalente a una puntuación de 20 sobre 50 posibles. Lo que refleja un cumplimiento parcial en varios aspectos críticos. Aunque presenta áreas de mejora significativas, como la legibilidad del texto y adaptabilidad del ritmo de juego para diferentes usuarios con discapacidades cognitivas diversas.

- Análisis sobre nivel de dificultad de implementación

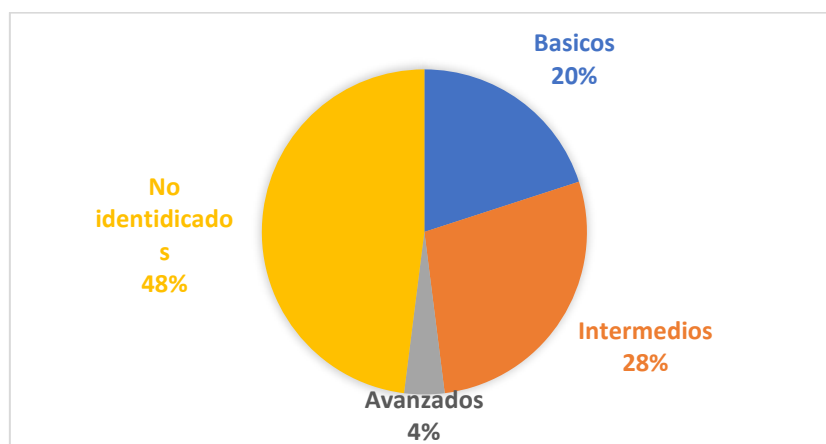
En la aplicación de este criterio de análisis sobre el juego “Argentina Recicla” se observó que:

- Del Nivel Básico se identificaron 5 de un total de 7 criterios posibles, señalando que el 71.43% de los criterios fueron identificados.
- Del Nivel Intermedio se identificaron 7 de un total de 13 criterios posibles, señalando que el 53.85% de los criterios del nivel fueron identificados.
- Del Nivel Avanzado se identificó 1 criterio de un total de 5 posibles, señalando que el 20 % de los criterios fueron identificados.

En su conjunto, estos resultados indican que en el juego “Argentina Recicla” se identifica en un 52% con los criterios de accesibilidad cognitiva evaluados, con cobertura alta en el nivel básico, media en niveles intermedios y relativamente baja en avanzado. En el siguiente gráfico se muestra el porcentaje de los criterios identificados según cada nivel.

**Figura 4**

*Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Argentina Recicla”*



*Nota.* En este gráfico se puede observar que en el Nivel Intermedio donde se identifican 7 de 13 criterios posibles, representando un 53.85% de cumplimiento en ese nivel, a nivel global representa un 28% del total de criterios identificados.

#### 4.1.3 Equipo Antidengue

En la siguiente sección se evaluará el videojuego titulado “Equipo Antidengue” denominado como juego educativo. El mismo fue desarrollado por la Secretaría de Medios y Comunicación Pública de Argentina y publicado el 2 de noviembre de 2022, con el objetivo de instruir a niños a partir de 3 años en cómo identificar y eliminar los lugares donde el mosquito *Aedes Aegypti* puede reproducirse, transmitiendo así el dengue. Donde a través de 15 niveles que combinan elementos de rompecabezas e ingenio, los jugadores deben retirar objetos que podrían servir como criaderos de larvas, promoviendo de esta manera la conciencia y las prácticas de prevención contra esta enfermedad. Cada partida, puede durar entre 10 y 60 minutos, ofrece un desafío divertido y educativo, convirtiéndose en una herramienta valiosa para educar a los

niños sobre la importancia de eliminar los criaderos de mosquitos y prevenir la propagación del dengue.

▪ Evaluación

| Nivel             | Criterio de evaluación                                                                 | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básico</b>     | Permite que el juego se inicie sin necesidad de navegar por múltiples niveles de menús | 0          | Posee pantalla de inicio de juego, nivel de dificultad, instrucciones y una cuarta pantalla con información sobre el dengue antes de iniciar el juego. |
|                   | Usa un tamaño de fuente predeterminado fácilmente legible                              | 2          |                                                                                                                                                        |
|                   | Usa un lenguaje claro y simple                                                         | 2          |                                                                                                                                                        |
|                   | Usa un formato de texto claro y simple                                                 | 2          |                                                                                                                                                        |
|                   | Incluye tutoriales                                                                     | 1          | Incluye instrucciones escritas pero el tiempo de lectura es muy poco.                                                                                  |
|                   | Permite a los jugadores avanzar a su propio ritmo mediante indicaciones de texto       | 2          | Sí, se puede incluso eliminar el tiempo de juego.                                                                                                      |
|                   | Evita imágenes parpadeantes y patrones repetitivos                                     | 1          | Hay elementos propios del ambiente de juego como los mosquitos que podrían distraer mínimamente.                                                       |
| <b>Intermedio</b> | Indica/permite recordatorio de objetivos actuales durante el juego                     | 2          | Sí, porque muestra la sombra de los elementos que se deben seleccionar constantemente en el recuadro hacia donde se los debe arrastrar.                |

| Nivel             | Criterio de evaluación                                                                       | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intermedio</b> | Indica/permite recordatorio de controles durante el juego                                    | 0          | Solo se indica como debes interactuar antes de comenzar el juego, con arrastrar y mantener apretado, pero luego durante el juego no se vuelve a mencionar.                                                                                                                           |
|                   | Incluye un medio para practicar sin fallar, como un nivel de práctica                        | 0          |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                   | Emplea una estructura narrativa simple y clara                                               | 2          |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                   | Provee resúmenes de progreso si se usa una narrativa larga                                   | 1          | Se visualiza el tiempo de juego en curso y el desempeño con estrellas.                                                                                                                                                                                                               |
|                   | Refuerza la información esencial (especialmente las instrucciones) con visuales y/o discurso | 1          | Sí, se indica durante el desarrollo de todo el juego los elementos a arrastrar en el recuadro.                                                                                                                                                                                       |
|                   | Da una indicación clara de que los elementos interactivos, son interactivos                  | 1          | No en un inicio para que el jugador busque la coincidencia de la figura en el ambiente de juego, ya que ese es el sentido del mismo. Pero transcurrido un lapso de tiempo, si el jugador no logra reconocer o ubicar el elemento, éste comienza a parpadear para llamar su atención. |
|                   | Provee una opción para desactivar/ocultar movimiento de fondo                                | 0          |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                   | Asegura que las opciones de sonido/música para cada objeto/evento clave sean distintas       | 2          | Posee sonido de fondo, de coincidencia y de finalización del juego.                                                                                                                                                                                                                  |

| Nivel             | Criterio de evaluación                                                                   | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                       |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intermedio</b> | Proporciona controles de volumen separados o silencios para efectos y fondo/música.      | 0          | No, se encuentran separados y el sonido solo puede ser anulado no admite regular el volumen.      |
|                   | Incluye una opción para ajustar la velocidad del juego                                   | 2          | Sí, posee un menú para ajustar dificultad y tiempo de juego.                                      |
|                   | Provee una elección de color de texto, con una opción de alto/bajo contraste como mínimo | 2          | Posee medidas explícitas de accesibilidad permite cambiar el color de la pantalla por daltonismo. |
| <b>Avanzado</b>   | Provee pregrabaciones de voz para todo el texto, incluidos menús e instaladores          | 0          |                                                                                                   |
|                   | Evita cualquier movimiento o evento inesperado                                           | 0          |                                                                                                   |
|                   | Permite que toda la narrativa e instrucciones se puedan repetir                          | 0          |                                                                                                   |
|                   | Usa chat basado en símbolos (emoticones, etc.)                                           | 1          | Durante el juego se muestra el desempeño, según los logros en el tiempo mediante estrellas.       |
|                   | Provee una opción para desactivar/ocultar todos los elementos no interactivos            | 0          |                                                                                                   |

▪ Análisis de criterios observados

La evaluación de accesibilidad realizada al juego “Antidengue”, indicó una puntuación total de 24 puntos sobre un máximo de 50 posibles. Durante la evaluación se destacaron varios

aspectos positivos que contribuyen significativamente a la accesibilidad del juego para personas con discapacidad cognitiva. Estos incluyen el uso de un tamaño de fuente predeterminado fácilmente legible, la adopción de un formato de texto claro y simple que mejora la comprensión, y la inclusión de instructivos que guían a los jugadores en el aprendizaje del juego.

Sin embargo, el análisis también demostró áreas críticas que requieren mejoras significativas para optimizar aún más la accesibilidad del juego. Entre las deficiencias encontradas se incluyen la falta de niveles de prácticas sin consecuencias, la ausencia de resúmenes de progreso en narrativas extensas, y la carencia de pregrabaciones de voz para todo el texto entre otras.

Para concluir, en términos de accesibilidad cognitiva, el juego “Antidengue” alcanzó un porcentaje del 48%. En conclusión, aunque el juego muestra un compromiso relativamente moderado con los principios de accesibilidad cognitiva, la implementación de mejoras en las áreas identificadas sería fundamental para elevar la accesibilidad y su utilidad como herramienta educativa inclusiva.

- Análisis sobre nivel de dificultad de implementación

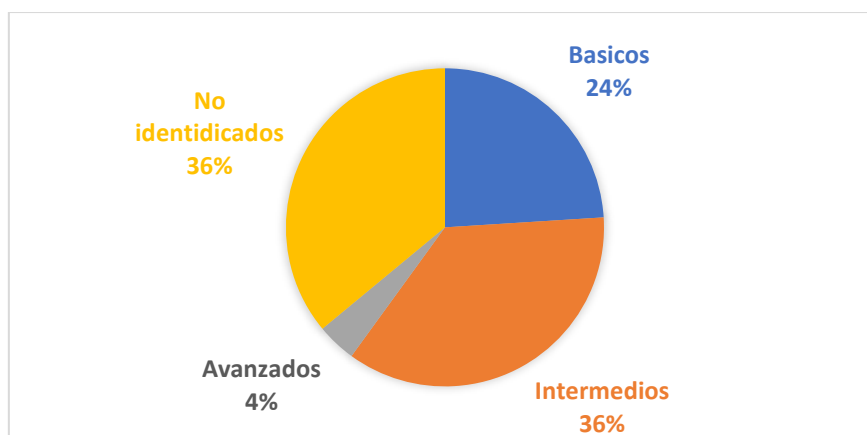
En la aplicación de este criterio de análisis sobre el juego “Antidengue” se observó que:

- Del Nivel Básico se identificaron 6 de un total de 7 criterios posibles, señalando que el 85.71% de los criterios fueron identificados.
- Del Nivel Intermedio se identificaron 9 de un total de 13 criterios posibles, señalando que el 69.23% de los criterios del nivel fueron identificados.
- Del Nivel Avanzado se identificó 1 criterio de un total de 5 posibles, señalando que el 20 % de los criterios fueron identificados.

En su conjunto, estos resultados indican que en el juego “Antidengue” se identifica en un 64% con los criterios de accesibilidad cognitiva evaluados, con cobertura alta en el nivel básico e intermedios y áreas significativas de mejora en niveles avanzado. En el siguiente grafico se observa el porcentaje de criterios identificados de cada nivel:

**Figura 5**

*Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Antidengue”*



*Nota.* En este gráfico se puede visualizar de manera porcentual del total de criterios evaluados que porcentaje de criterios no fueron identificados y de los identificados, se visualiza a que nivel pertenecen.

#### 4.1.4 Noodbots

En la siguiente sección se evaluará el videojuego titulado “Noodbots” denominado como juego educativo. El mismo fue desarrollado por la Secretaría de Medios y Comunicación de Argentina y lanzada el 7 de Mayo de 2020. Este sumerge al jugador en un escenario donde androides diseñados para las comunicaciones espaciales se han rebelado en busca de independencia. Para restaurar el sistema de comunicaciones, la misión del jugador es reconectar todos los nodos a lo largo de quince desafiantes niveles, distribuidos en tres universos distintos. Este juego orientado al género de rompecabezas y lógica está especialmente diseñado para jugadores a partir de los 5 años. Cada sesión de juego puede durar entre 10 a 60 minutos, ofreciendo una experiencia educativa que prueba las habilidades de resolución de problemas.

- Evaluación

| Nivel         | Criterio de evaluación                                                                 | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                                                             |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básico</b> | Permite que el juego se inicie sin necesidad de navegar por múltiples niveles de menús | 0          | Posee mínimo 5 pantallas antes de iniciar el juego: pantalla de inicio del juego, página con menú principal, escenarios, niveles, instrucciones.                        |
|               | Usa un tamaño de fuente predeterminado fácilmente legible                              | 1          | En ocasiones, por ejemplo, se usan elementos para dar información como computadoras que muestran texto en sus pantallas, en ese caso no es un texto fácilmente legible. |
|               | Usa un lenguaje claro y simple                                                         | 0          | No siempre es simple ,usa lenguaje específico del entrono o dinámica del espacio.                                                                                       |
|               | Usa un formato de texto claro y simple                                                 | 1          | los estilos en ocasiones pueden presentar dificultades de lectura por su ubicación, fuente y tamaño.                                                                    |
|               | Incluye tutoriales                                                                     | 2          | Antes de iniciar el juego en una de las pantallas de la computadora muestra cómo se debe jugar, también en el menú en instrucciones se encuentra el tutorial.           |
|               | Permite a los jugadores avanzar a su propio ritmo mediante indicaciones de texto       | 1          | El jugador puede avanzar en 15 niveles de dificultad de manera progresiva, no de forma opcional.                                                                        |
|               | Evita imágenes parpadeantes y patrones repetitivos                                     | 0          |                                                                                                                                                                         |

| Nivel             | Criterio de evaluación                                                                       | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intermedio</b> | Incluye ayuda/contexto en el juego, guías o consejos                                         | 0          | En ocasiones es propia del juego.                                                                        |
|                   | Indica/permite recordatorio de objetivos actuales durante el juego                           | 0          |                                                                                                          |
|                   | Indica/permite recordatorio de controles durante el juego                                    | 0          |                                                                                                          |
|                   | Incluye un medio para practicar sin fallar, como un nivel de práctica                        | 0          |                                                                                                          |
|                   | Emplea una estructura narrativa simple y clara                                               | 0          |                                                                                                          |
|                   | Provee resúmenes de progreso si se usa una narrativa larga                                   | 0          |                                                                                                          |
|                   | Refuerza la información esencial (especialmente las instrucciones) con visuales y/o discurso | 0          |                                                                                                          |
|                   | Da una indicación clara de que los elementos interactivos, son interactivos                  | 0          |                                                                                                          |
|                   | Provee una opción para desactivar/ocultar movimiento de fondo                                | 0          |                                                                                                          |
|                   | Asegura que las opciones de sonido/música para cada objeto/evento clave sean distintas       | 1          | Posee música de fondo y cuando alcanzas el objetivo del nivel realiza un sonido diferente de validación. |

| Nivel             | Criterio de evaluación                                                                   | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                   |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intermedio</b> | Proporciona controles de volumen separados o silencios para efectos y fondo/música.      | 2          | Sí, proporciona graduación o anulación de fondo/ música. Y otro control de graduación o anulación de efectos. |
|                   | Incluye una opción para ajustar la velocidad del juego                                   | 0          |                                                                                                               |
|                   | Provee una elección de color de texto, con una opción de alto/bajo contraste como mínimo | 0          |                                                                                                               |
| <b>Avanzado</b>   | Provee pregrabaciones de voz para todo el texto, incluidos menús e instaladores          | 0          |                                                                                                               |
|                   | Evita cualquier movimiento o evento inesperado                                           | 0          |                                                                                                               |
|                   | Permite que toda la narrativa e instrucciones se puedan repetir                          | 1          | Permite durante el juego volver a menú inicial y ver el tutorial de instrucciones.                            |
|                   | Usa chat basado en símbolos (emoticones, etc.)                                           | 1          | Cuando se completa el nivel muestra estrellas según el desempeño del jugador.                                 |
|                   | Provee una opción para desactivar/ocultar todos los elementos no interactivos            | 0          |                                                                                                               |

▪ Análisis de criterios observados

La evaluación de accesibilidad realizada al juego “Noodbots” revela una puntuación total de 10 puntos sobre 50 posibles, equivalente a un porcentaje del 20%. Este resultado indica un cumplimiento bajo de los estándares de accesibilidad diseñados para mejorar la experiencia de juego. Si bien, el juego muestra fortalezas significativas en áreas clave, donde cumple completamente con criterios de accesibilidad evaluados con la mayor puntuación. Este incluye

tutorial para guiar a los jugadores en como jugar, esto no se ha observado en ninguno de los otros juegos evaluados, o elección del nivel de nivel para regular la dificultad de juego. Sin embargo, “Noodbots” presenta debilidades notables en otras áreas críticas, como la ausencia de prácticas sin consecuencias, la necesidad de mejorar la diferenciación aditiva y visual de elementos clave dentro del juego.

Estas diferencias limitan la accesibilidad efectiva del juego, destacando la necesidad urgente de implementar mejoras significativas para optimizar su inclusividad.

Para concluir, en términos de identificación de criterios de accesibilidad cognitiva, el juego “Noodbots” alcanzó un porcentaje de 20% de accesibilidad. Por lo cual, si bien los criterios reconocidos eran de gran ayuda para hacer el juego accesible y diferenciarse de lo que otros juegos ofrecen, el porcentaje de accesibilidad es relativamente bajo para considerar al juego con una cantidad de elementos accesibles que faciliten la experiencia de usuario.

#### ▪ Análisis sobre nivel de dificultad de implementación

En la aplicación de este criterio de análisis sobre el juego “Noodbots” se observó que:

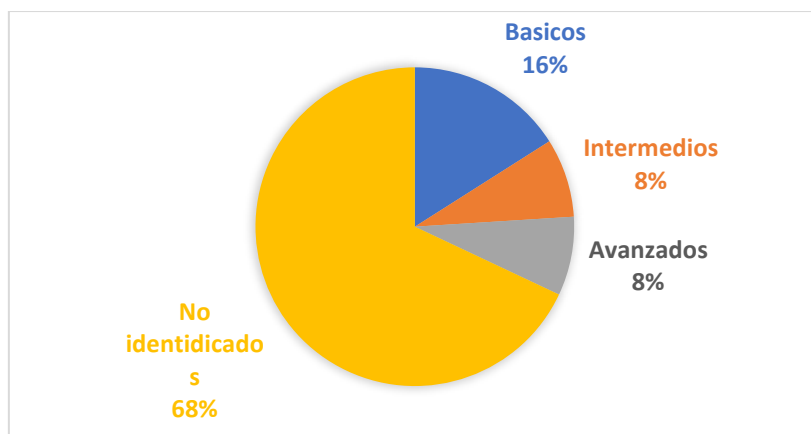
- Del Nivel Básico se identificaron 4 de un total de 7 criterios posibles, señalando que el 57.14% de los criterios del nivel fueron identificados.
- Del Nivel Intermedio se identificaron 2 de un total de 13 criterios posibles, señalando que el 15.38% de los criterios del nivel fueron identificados.
- Del Nivel Avanzado se identificaron 2 criterio de un total de 5 posibles, señalando que el 40 % de los criterios fueron identificados.

En su conjunto, estos resultados indican que en el juego “Noodbots” se identifica en un 32% con los criterios de accesibilidad cognitiva evaluados, con cobertura media en el nivel básico y avanzado y un nivel muy bajo en áreas significativas de mejora de niveles intermedios.

A continuación, se muestra en el grafico criterios identificados y no hallados y su correspondencia a cada nivel de los identificados:

### **Figura 6**

*Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Noodbots”*



*Nota.* En este gráfico se puede visualizar de manera porcentual la representación de los criterios identificados y su pertenencia a cada nivel. Por ejemplo, si bien en el Nivel Básico, se identificaron 4 de 7 criterios, los que representan un 57.14% de cumplimiento de ese nivel. En la comparativa global, se puede observar que el nivel básico solo representa un 16% del total de criterios evaluados identificados.

#### 4.1.5 Trenes Argentinos

En la siguiente sección se evaluará el videojuego titulado “Trenes Argentinos” denominado como juego educativo. El mismo fue desarrollado por la Secretaría de Medios y Comunicación Pública y lanzado el 7 de mayo de 2021. La dinámica de este es gestionar trenes que parten del norte y deben llegar a diferentes estaciones a lo largo del país. Para ello, el jugador debe mantener las vías conectadas y asegurarse que los desvíos sean correctos para guiar cada tren a su destino. Con los niveles que aumentan en dificultad, incluyendo trayectos con 5, 6, o 7 estaciones y distintas frecuencias, el juego es ideal para jugadores a partir de los 5 años. Cada partida dura alrededor de minutos.

- Evaluación

| Nivel             | Criterio de Evaluación                                                                 | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                             |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básico</b>     | Permite que el juego se inicie sin necesidad de navegar por múltiples niveles de menús | 1          | Posee un mínimo de tres pantallas antes de iniciar el juego. Pantalla principal, niveles, publicidad.                   |
|                   | Usa un tamaño de fuente predeterminado fácilmente legible                              | 1          | Es muy pequeña la pantalla del juego ya que está diseñado para pantalla de teléfono móvil y no es responsivo su diseño. |
|                   | Usa un lenguaje claro y simple                                                         | 2          |                                                                                                                         |
|                   | Usa un formato de texto claro y simple                                                 | 2          |                                                                                                                         |
|                   | Incluye tutoriales                                                                     | 1          | Posee instrucciones de manera escrita al inicio y durante el juego se pueden volver a consultar.                        |
|                   | Permite a los jugadores avanzar a su propio ritmo mediante indicaciones de texto       | 2          | Posee opción de pausar y no usa cronómetro.                                                                             |
|                   | Evita imágenes parpadeantes y patrones repetitivos                                     | 2          |                                                                                                                         |
| <b>Intermedio</b> | Incluye ayuda/contexto en el juego, guías o consejos                                   | 1          | Se puede volver a consultar las instrucciones de juego cuando el juego ya está iniciado.                                |
|                   | Indica/permite recordatorio de objetivos actuales durante el juego                     | 0          |                                                                                                                         |
|                   | Indica/permite recordatorio de controles durante el juego                              | 1          | Se puede volver a consultar las instrucciones de juego cuando el juego ya está iniciado.                                |

| Nivel             | Criterio de Evaluación                                                                       | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                               |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intermedio</b> | Incluye un medio para practicar sin fallar, como un nivel de práctica                        | 0          |                                                                                                                                           |
|                   | Emplea una estructura narrativa simple y clara                                               | 2          | Si al tener cada estación un color distinto y se identifica con el tren es más fácil de jugar haciéndolo por reconocimiento de color.     |
|                   | Provee resúmenes de progreso si se usa una narrativa larga                                   | 2          | Si muestra constantemente vidas, puntos acumulados, el juego se desarrolla en una sola pantalla.                                          |
|                   | Refuerza la información esencial (especialmente las instrucciones) con visuales y/o discurso | 1          | Sí, por ejemplo, cuando se comete un error se produce efecto de sonido distinto acompañado de imagen de símbolo de exclamación.           |
|                   | Da una indicación clara de que los elementos interactivos, son interactivos                  | 1          | Se indica con un círculo negro debajo de las vías en los lugares que estás pueden y deben modificar su orientación para el paso del tren. |
|                   | Provee una opción para desactivar/ocultar movimiento de fondo                                | 2          | Sí, no usa movimiento de fondo.                                                                                                           |
|                   | Asegura que las opciones de sonido/música para cada objeto/evento clave sean distintas       | 2          | Sí, existe música de fondo, fallo y fin del juego.                                                                                        |
|                   | Proporciona controles de volumen separados o silencios para efectos y fondo/música.          | 1          | Sí, proporciona anulación de fondo/ música y otro control para anulación de efectos, pero no para regular el volumen.                     |

| Nivel             | Criterio de Evaluación                                                                   | Puntuación | Justificación de puntuación                                                        |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intermedio</b> | Incluye una opción para ajustar la velocidad del juego                                   | 2          | Sí, da opciones de nivel inicial, intermedio y avanzado.                           |
|                   | Provee una elección de color de texto, con una opción de alto/bajo contraste como mínimo | 0          |                                                                                    |
| <b>Avanzado</b>   | Provee pregrabaciones de voz para todo el texto, incluidos menús e instaladores          | 0          |                                                                                    |
|                   | Evita cualquier movimiento o evento inesperado                                           | 0          |                                                                                    |
|                   | Permite que toda la narrativa e instrucciones se puedan repetir                          | 2          | Durante el juego se puede pausar y volver a consultar las instrucciones del juego. |
|                   | Usa chat basado en símbolos (emojicones, etc.)                                           | 1          | En caso de enviar un tren a destino equivocado muestra símbolo de exclamación.     |
|                   | Provee una opción para desactivar/ocultar todos los elementos no interactivos            | 0          |                                                                                    |

- Análisis de criterios observados

El juego evaluado muestra aspectos positivos en términos de accesibilidad, como el uso de un lenguaje claro y simple, la posibilidad de avanzar a su propio ritmo ajustando la velocidad de juego con la elección de niveles, resúmenes de progreso constantes con estado de vidas disponibles, y una estructura narrativa sencilla. Además, ofrece opciones de sonido y música distintos para cada evento posibilitando durante el juego detenerlo para recordar las instrucciones o ajustar sonidos o efectos.

Sin embargo, se identifican áreas con deficiencias, tales como niveles de práctica y la ausencia de opciones para cambiar por ejemplo el color del texto, por ejemplo.

En conclusión, la evaluación de accesibilidad realizada al juego “Trenes Argentina” revela una puntuación total de 29 sobre 50 posibles, equivalente a un porcentaje del 58 %. Esto indica un cumplimiento medio alto de los estándares de accesibilidad aplicados para este estudio.

- **Análisis sobre nivel de dificultad de implementación**

En la aplicación de este criterio de análisis sobre el juego “Trenes Argentinos” se observó que:

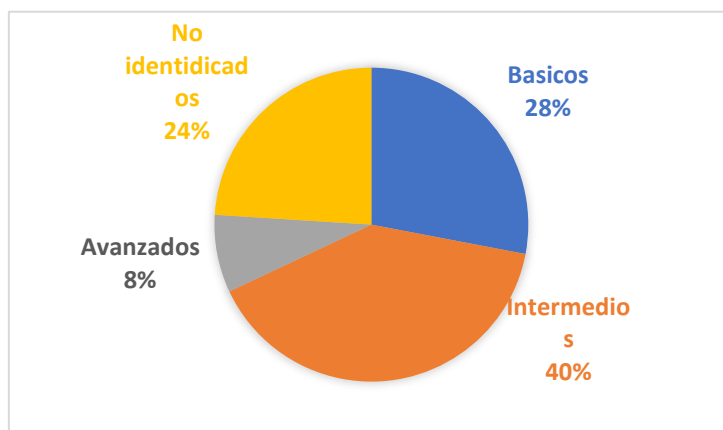
- Del Nivel Básico se identificaron 7 de un total de 7 criterios posibles, señalando que el 100% de los criterios fueron identificados.
- Del Nivel Intermedio se identificaron 10 de un total de 13 criterios posibles, señalando que el 76.92% de los criterios del nivel fueron identificados.
- Del Nivel Avanzado se identificó 2 criterio de un total de 5 posibles, señalando que el 40 % de los criterios fueron identificados.

En su conjunto, estos resultados indican que en el juego “Trenes Argentinos” se identifica en un 76% con los criterios de accesibilidad cognitiva evaluados, con cobertura total en el nivel básico, cobertura alta en niveles intermedios y cercana a ser cobertura media de criterios avanzados.

A continuación, se muestra en el grafico criterios identificados y no hallados y su correspondencia a cada nivel de los identificados:

**Figura 7**

*Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Trenes Argentinos ”*



*Nota.* En este gráfico se puede visualizar de manera porcentual la representación de los criterios identificados en cada nivel. Por ejemplo, si bien en el Nivel Básico, se identificaron 7 de 7 criterios, lo que representa un 100% de cumplimiento en ese nivel. El porcentaje mostrado en el gráfico refleja la proporción que los criterios Básicos representan del total de criterios evaluados identificados.

#### 4.1.6 La Huella de Belgrano

En la siguiente sección se evaluará el videojuego titulado “La Huella de Belgrano” denominado como juego educativo. El mismo fue desarrollado por la Secretaría de Medios y Comunicación Pública y lanzado el 11 de agosto de 2021. En este el jugador se sumerge en la histórica travesía del General Manuel Belgrano durante el éxodo jujeño y deberá encontrar el mejor recorrido factible mientras recolecta todos los víveres del camino, evitando obstáculos para llegar lo más lejos posible antes de la primera parada. Este juego fue diseñado para jugadores a partir de los 3 años, ofreciendo partidas de aproximadamente 30 minutos donde se combinan aprendizaje histórico con diversión interactiva.

▪ Evaluación

| Nivel             | Criterio de evaluación                                                                 | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básico</b>     | Permite que el juego se inicie sin necesidad de navegar por múltiples niveles de menús | 2          | Posee sólo una pantalla de instrucciones previa al inicio del juego.                                                   |
|                   | Usa un tamaño de fuente predeterminado fácilmente legible                              | 1          | El tamaño de texto no siempre es legible, por ejemplo, en la sección qué fue el éxodo jujeño la fuente es muy pequeña. |
|                   | Usa un lenguaje claro y simple                                                         | 1          | En las historietas usa un lenguaje acorde a la situación que muestra la imagen.                                        |
|                   | Usa un formato de texto claro y simple                                                 | 1          | El formato de texto del tipo historieta puede no ser claro.                                                            |
|                   | Incluye tutoriales                                                                     | 1          | descripción de instrucciones antes de comenzar el juego.                                                               |
| <b>Intermedio</b> | Permite a los jugadores avanzar a su propio ritmo mediante indicaciones de texto       | 0          | No posee niveles si regulación de velocidad del juego.                                                                 |
|                   | Evita imágenes parpadeantes y patrones repetitivos                                     | 0          | Al inicio del juego se describe una leyenda poco legible y parpadeante.                                                |
|                   | Incluye ayuda/contexto en el juego, guías o consejos                                   | 2          | Los elementos a recolectar poseen efecto de brillo que facilita el reconocimiento de lo que se debe recoger.           |

| Nivel             | Criterio de evaluación                                                                       | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intermedio</b> | Indica/permite recordatorio de objetivos actuales durante el juego                           | 2          | Los elementos a recolectar poseen efecto de brillo que facilita el reconocimiento de lo que se debe recoger. Además, el primer elemento que aparece se marca con una flecha verde sobre el elemento que se debe tomar. |
|                   | Indica/permite recordatorio de controles durante el juego                                    | 0          | No admite recordar modo de juego durante el desarrollo del mismo.                                                                                                                                                      |
|                   | Incluye un medio para practicar sin fallar, como un nivel de práctica                        | 0          |                                                                                                                                                                                                                        |
|                   | Emplea una estructura narrativa simple y clara                                               | 1          | La historieta previa permite ubicarse en el evento histórico y contexto del juego.                                                                                                                                     |
|                   | Provee resúmenes de progreso si se usa una narrativa larga                                   | 2          | Si muestra constantemente puntos acumulados, distancia recorrida y puntaje.                                                                                                                                            |
|                   | Refuerza la información esencial (especialmente las instrucciones) con visuales y/o discurso | 2          | El brillo sobre las monedas y suministros ayuda a reconocer fácilmente que se deben recolectar y dirigir al personaje hacia ellas.                                                                                     |
|                   | Da una indicación clara de que los elementos interactivos, son interactivos                  | 2          | Tanto los suministros como monedas brillan indicando que se deben recolectar.                                                                                                                                          |
|                   | Provee una opción para desactivar/ocultar movimiento de fondo                                | 0          |                                                                                                                                                                                                                        |

| Nivel             | Criterio de evaluación                                                                   | Puntuación | Justificación de puntuación                                                                                                           |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Intermedio</b> | Asegura que las opciones de sonido/música para cada objeto/evento clave sean distintas   | 0          | Posee solo sonido de fondo, no avisa ningún tipo de evento, incluso no emite sonido diferencial cuando se pierde o finaliza el juego. |
|                   | Proporciona controles de volumen separados o silencios para efectos y fondo/música.      | 1          | Sí, proporciona anulación de fondo/ música y otro control para anulación de efectos, pero no para regular el volumen.                 |
|                   | Incluye una opción para ajustar la velocidad del juego                                   | 0          | No da opciones de nivel, de dificultad ni tampoco de velocidad.                                                                       |
|                   | Provee una elección de color de texto, con una opción de alto/bajo contraste como mínimo | 0          |                                                                                                                                       |
| <b>Avanzado</b>   | Provee pregrabaciones de voz para todo el texto, incluidos menús e instaladores          | 0          |                                                                                                                                       |
|                   | Evita cualquier movimiento o evento inesperado                                           | 0          |                                                                                                                                       |
|                   | Permite que toda la narrativa e instrucciones se puedan repetir                          | 0          |                                                                                                                                       |
|                   | Usa chat basado en símbolos (emoticones, etc.)                                           | 0          | Al inicio del juego se marca con una flecha verde que elemento se puede recolectar, pero solo el primero que aparece.                 |
|                   | Provee una opción para desactivar/ocultar todos los elementos no interactivos            | 0          |                                                                                                                                       |

- Análisis de criterios observados

El análisis de accesibilidad del juego “Las Huellas de Belgrano” muestran varias fortalezas como claridad en los objetivos de recolectar suministros y oro, ayudas contextuales efectivas y la identificación clara de elementos interactivos mediante brillo de los objetos, sin embargo hay aspectos que requieren mejoras significativas como, el tamaño de la fuente o contraste en pantallas explicativas de contenidos educativos, la incapacidad de avanzar a ritmo propio ya sea por determinación de velocidad o niveles de juego. Aunque el juego es accesible en cierto modo, necesita importantes elementos de mejora para tornarse más accesible e inclusivo.

Para concluir, la evaluación de accesibilidad realizada al juego “Las Huellas de Belgrano” revela una puntuación de 18 sobre 50 posibles, equivalente a un porcentaje de 36% de cumplimiento de criterios de accesibilidad aplicados. Esto indica un cumplimiento relativamente bajo de los estándares de accesibilidad aplicados para este estudio.

- Análisis sobre nivel de dificultad de implementación

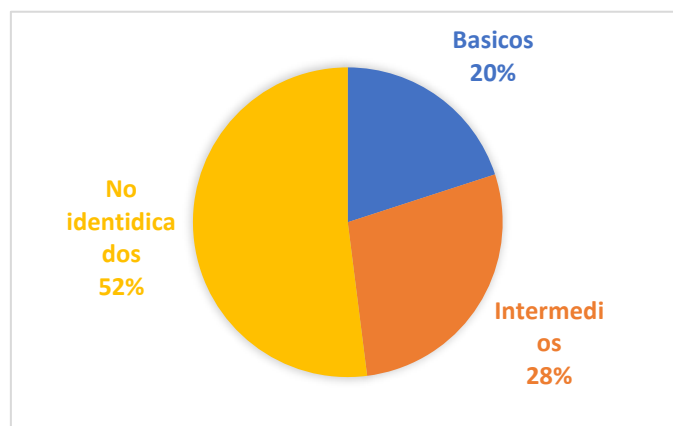
En la aplicación de este criterio de análisis sobre el juego “Las Huellas de Belgrano” se observó que:

- Del Nivel Básico se identificaron 5 de un total de 7 criterios posibles, señalando que el 71.43% de los criterios fueron identificados.
- Del Nivel Intermedio se identificaron 7 de un total de 13 criterios posibles, señalando que el 53.85% de los criterios del nivel fueron identificados.
- Del Nivel Avanzado se identificó 0 criterio de un total de 5 posibles, señalando ausencia total en el juego de este nivel de criterios.

En su conjunto, estos resultados indican que en el juego “Las Huellas de Belgrano” se identificaron el 48% con los criterios de accesibilidad cognitiva evaluados, con cobertura alta en el nivel básico y media de niveles intermedios y nula en criterios avanzados. En el siguiente gráfico se muestra el porcentaje de los criterios identificados según cada nivel.

**Figura 8**

*Porcentaje de criterios identificados por nivel y criterios no identificados en videojuego “Las Huellas de Belgrano”*



*Nota.* En este gráfico se puede visualizar de manera porcentual la representación de criterios identificados en cada nivel. Por ejemplo, si bien en el Nivel Básico, se identificaron 5 de 7 criterios, lo que representa un 71.43% de cumplimiento en ese nivel. El 20% mostrados en el gráfico refleja la proporción que estos 5 criterios representan del total de criterios evaluados en todos los niveles.

Para culminar esta sección a continuación se muestra en el diagrama el porcentaje de accesibilidad cognitiva que demostraron los juegos evaluados según los criterios de la GAG aplicados en el presente trabajo:

## 4.2 Evaluación Comparativa de Videojuegos

En lo que respecta al segundo análisis de este estudio los resultados han mostrado lo siguiente:

En el Nivel Básico de Implementación “Tiki” y “Trenes Argentinos” alcanzan el 100% de cumplimiento de este nivel, lo que sugiere la consideración de características accesibles que benefician a una amplia gama de usuarios.

Por otro lado, para este mismo nivel “Anti Dengue” alcanzó un 85,71%, “Argentina Recicla” y “las Huellas de Belgrano” alcanzaron un 71.43%. Lo que demuestra un esfuerzo significativo por beneficiar a una amplia gama de usuarios.

En cambio, en el caso de “NoodBots” se encuentra en un nivel medio en con un 57,14% de cumplimiento, indicando que aún tienen margen para mejorar en aspectos básicos de accesibilidad.

En referencia al Nivel Intermedio de Implementación “Trenes Argentinos” lidera el nivel con un cumplimiento del 76.92%, mostrando compromiso con la accesibilidad más allá del cumplimiento de criterios básicos. Otro juego que se destaca en este nivel es el juego “Anti Dengue” con un porcentaje del 69,23%, ya que proporciona mejoras notables en la experiencia del usuario para aquellos con necesidades específicas, perceptibles y significativas en comparación con el nivel básico

Luego se ubica “Tiki” con un 61,54% seguido de los juegos “Argentina Recicla” y “Las Huellas de Belgrano” ambos con un 53,85. Si bien implementan criterios de nivel intermedio podrían incorporar algunas mejoras que harían de estos juegos que tengan un alcance más específico y significativo para ciertos jugadores.

Por último, se ubica nuevamente el videojuego “NoodBots” con una brecha significativa con relación a los juegos anteriores, solo demostró un 15,38% en este nivel. Lo que demuestra nuevamente margen considerable para mejorar en aspectos intermedios considerados para este estudio.

Finalmente, lo que respecta al Nivel Avanzado, “NoodBots” se destaca al igual que “Trenes Argentinos” con un cumplimiento del 40% indicando un enfoque en características específicas que benefician a usuarios con necesidades más complejas y específicas de accesibilidad.

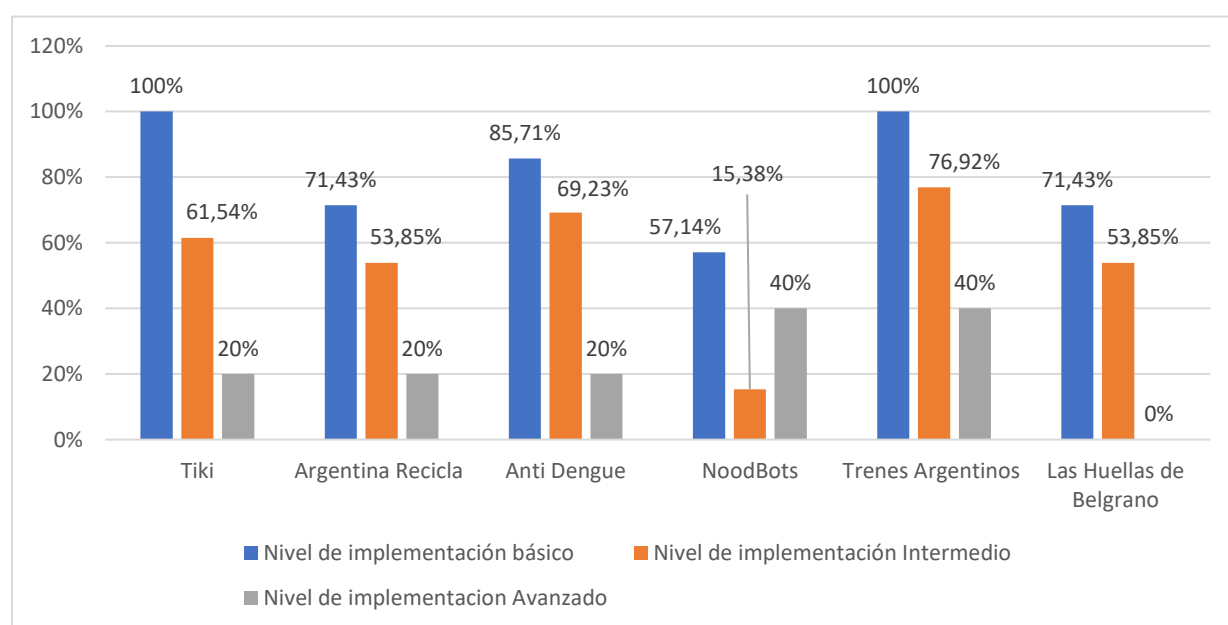
Seguidamente, tanto “Tiki”, como “Argentina Recicla” y “Anti Dengue” presentan un 20% en lo que respecta a este nivel demostrando baja consideración en la implementación de opciones de accesibilidad específicas que requieren un mayor costo de desarrollo y resultan accesibles para personas con discapacidades más severas o complejas.

Por último, el juego “Las Huellas de Belgrano” no ha demostrado identificación con ninguno de los criterios pertinentes a este nivel.

Para proporcionar una representación visual del análisis precedente, se incluye un gráfico de barras que ilustra el porcentaje de identificación de los niveles de implementación básico, intermedio y avanzado para cada juego.

**Figura 9**

*Porcentaje de cumplimiento de nivel por videojuego*

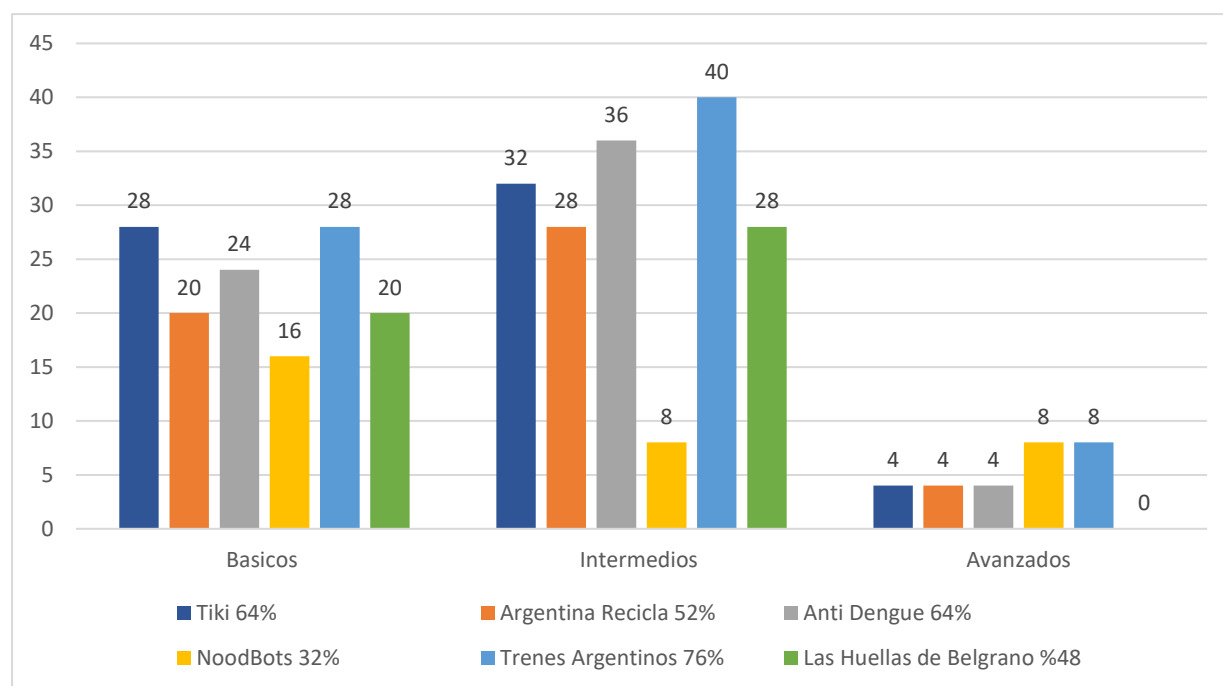


*Nota.* Este gráfico muestra el porcentaje de cumplimiento de los niveles de implementación básico, intermedio y avanzado para cada videojuego evaluado. Los datos indican que mientras algunos videojuegos tienen un alto cumplimiento en características básicas, presentan ausencias significativas en características avanzadas de accesibilidad.

A continuación, los gráficos demuestran la tendencia de identificación de los diferentes criterios en los seis juegos evaluados por nivel de implementación:

**Figura 10**

*Comparativa de porcentaje de criterios hallados por nivel*



En este gráfico se observa una clara tendencia de implementación de características básicas e intermedias y una disminución considerable al observar el comportamiento en características avanzadas. La disparidad entre ellas podría resaltar la necesidad de que los desarrolladores videojuegos enfoquen sus esfuerzos en mejorar áreas críticas de accesibilidad que implican un esfuerzo mayor de tiempo, costos e investigación sobre las barreras factibles en personas con discapacidad cognitiva y así profundizar en criterios de accesibilidad.

Para continuar con nuestro análisis, se presentan a continuación tres figuras que ilustran el cumplimiento de los criterios de accesibilidad en los videojuegos evaluados, desglosados por nivel de implementación básico, intermedio y avanzado. Cada figura detalla los criterios específicos correspondientes a su nivel y el porcentaje de cumplimiento alcanzado en los seis videojuegos evaluados:

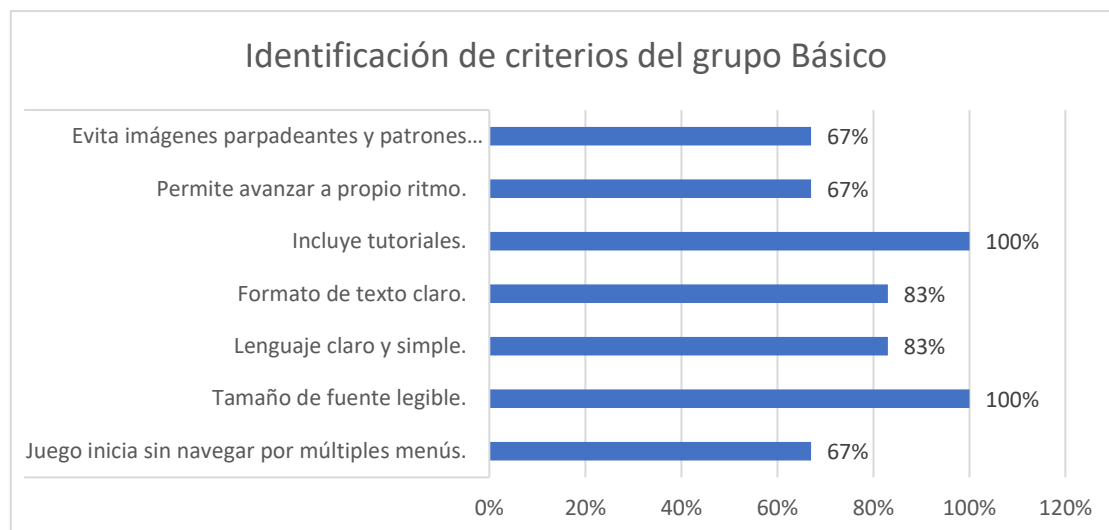
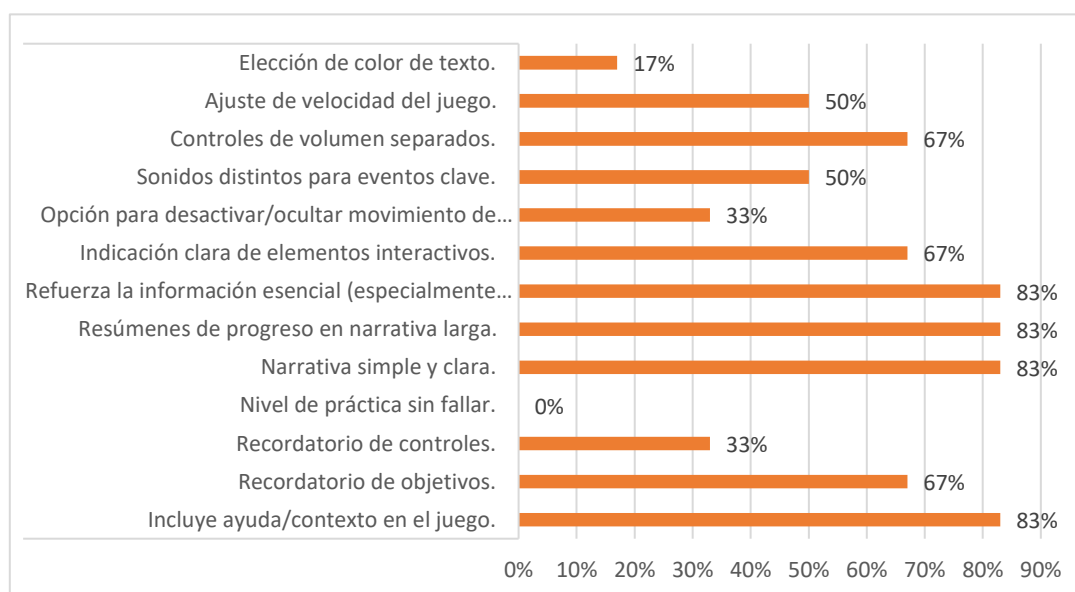
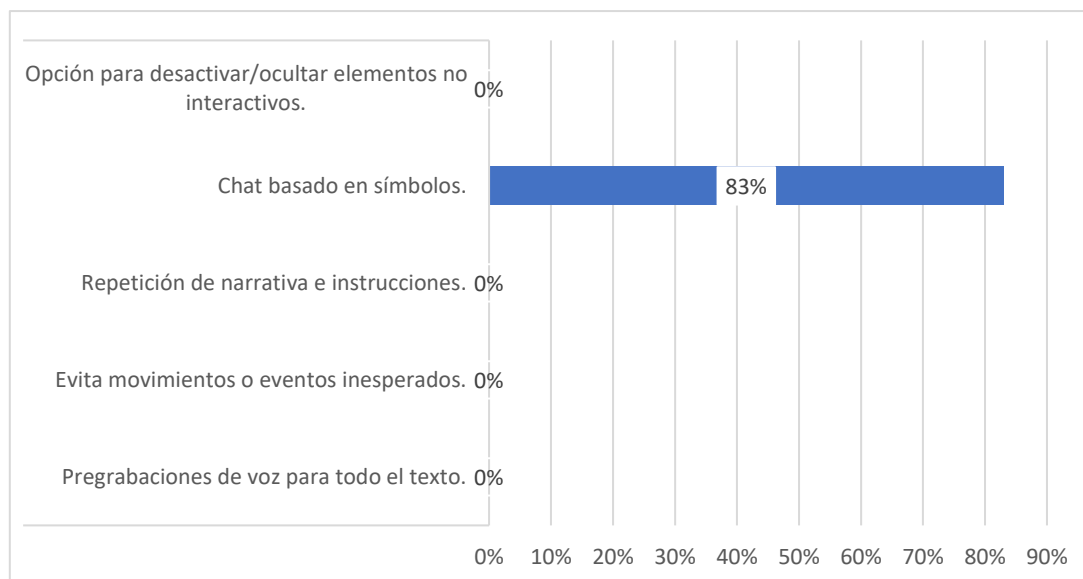
**Figura 11***Identificación de criterios en el Nivel Básico***Figura 12***Identificación de criterios en el Nivel Intermedio*

**Figura 13***Identificación de criterios en el Nivel Avanzado*

Según los datos arrojados en las figuras precedentes, podemos concluir que los videojuegos analizados tienden a cumplir con medidas de accesibilidad básicas, principalmente relacionadas con formato de texto, lenguaje claro y una narrativa de juego simple.

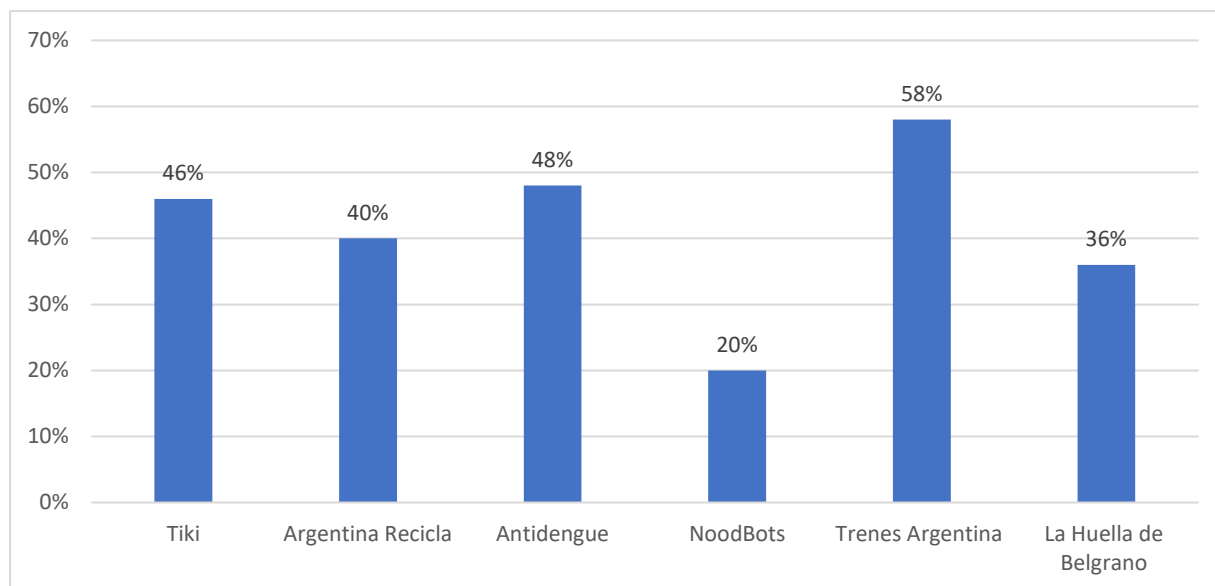
Por otro lado, en el Nivel Intermedio se observa que se enfoca más en el entendimiento y la narrativa del juego, en comparación con la implementación de criterios que implican un mayor grado de complejidad en el desarrollo, como ajustes de color, la creación de niveles para practicas previas al inicio de la partida, recordatorios de controles u opciones para ocultar movimientos, aunque estos últimos sean fundamentales para la accesibilidad del juego.

Por último, como se muestra en el gráfico no se identificaron en los videojuegos prácticamente criterios de accesibilidad que requieran un grado de implementación avanzado, lo que demuestra la figura son videojuegos que usaron como medio de comunicación símbolos u emoticones.

Para concluir con este análisis a continuación se muestran los resultados obtenidos por cada videojuego en su análisis general de nivel de accesibilidad:

**Figura 14**

*Nivel de accesibilidad cognitiva según criterios GAG*



Aquí podemos observar que los videojuegos seleccionados que demostraron ser más accesibles según la guía de criterios de accesibilidad cognitiva de la GAG son “Trenes Argentina” y “Antidengue”. Luego ubicándose en un nivel medio encontramos a los videojuegos “Tiki”, “Argentina Recicla” y “Las Huella de Belgrano” y por último a “NoodBots”.

Por lo cual se concluye que dos de los juegos evaluados suponen un mayor enfoque hacia la accesibilidad, como en el caso de “Antidengue”. Esto podría deberse a que este juego incluye un menú específico de accesibilidad donde el jugador puede cambiar el contraste del juego, modificar el modo de interacción o quitar el cronómetro de juego, permitiendo que el jugador juegue a su propio ritmo. Sin embargo, podría mejorar su accesibilidad ofreciendo opciones para graduar el volumen o eliminar sonidos de música o efectos. Otra mejora sería permitir que instrucciones de juego se puedan recordar o leer a ritmo del jugador, ya que actualmente aparecen en la pantalla antes de iniciar la partida, pero se muestran durante un lapso muy corto de tiempo, sin que el jugador pueda terminar de leerlas.

El otro videojuego que, según este análisis, demostró ser el más accesible fue “Trenes Argentinos”. Esto se podría deber a que el juego presenta características favorables para la accesibilidad, como mostrar el avance en todo momento, ofrecer opciones separadas de

configuración de efectos y música, niveles de juego, y el aspecto que lo destaca del resto, es permite pausar el juego y sobre la misma pantalla de partida para modificar el sonido o incluso consultar nuevamente las instrucciones.

Los videojuegos “Tiki”, “Argentina Recicla” y “Las Huellas de Belgrano” no incluyen niveles de juego, lo cual es crucial para la accesibilidad, ya que los jugadores no pueden avanzar a su ritmo. Además, aunque las instrucciones en estos juegos tenían fuentes de tamaño grande, carecían de un formato adecuado. Sin embargo, como aspecto positivo, es notable que cumplían con medidas para ayudar al jugador durante el juego: “Tiki” utilizaba personajes y signos de exclamación como indicadores; “Argentina Recicla” recordaba la clasificación de elementos a reciclar mediante un menú superior; y “Las Huellas de Belgrano” asistía al jugador con destellos sobre elementos a recoger, como monedas de oro o suministros.

Finalmente, “Noodbots” mostró el menor nivel de accesibilidad en el análisis general. Aunque presentaba una amplia variedad de niveles, estos eran de avance gradual sin opción para que el jugador seleccionara en qué nivel comenzar. No obstante, fue el único juego que incluía tutorial; los demás videojuegos solo proporcionaban instrucciones escritas. El resto de los aspectos evaluados mostraron deficiencias. Es evidente que hay margen para mejoras significativas en las características intermedias y avanzadas, lo cual no solo contribuiría a una mayor inclusión de niños con discapacidad intelectual, sino que enriquecería la experiencia de juego para todos los jugadores.

## Capítulo VI Conclusiones

### 5.1 Conclusión

En el presente estudio se ha explorado el nivel de accesibilidad de videojuegos educativos, enfocándose en su adecuación para niños con discapacidad intelectual. Mediante la evaluación detallada de aspectos clave como la interfaz de usuario, adaptación de la dificultad del juego, opciones de personalización, disponibilidad de apoyos visuales y auditivos, podemos concluir que si bien se identificó un panorama diverso en la implementación de medidas accesibles particularmente cognitivas, con avances y consideraciones significativos en algunos videojuegos, persisten aun desafíos notables como la falta de opciones de adaptación y personalización, así como una retroalimentación más clara y motivadora. Por lo que podemos establecer que el nivel de accesibilidad en los videojuegos educativos evaluados es de un nivel medio en lo que respecta al cumplimiento de necesidades de niños con discapacidad intelectual. Asimismo, podemos determinar a los videojuegos como medianamente accesibles para niños con dichas características, pudiendo este aspecto verse mejorado si se centra el desarrollo del videojuego en la experiencia de usuario.

Cabe señalar que el presente estudio enfrentó algunas limitaciones significativas. En primer lugar, se careció de acceso a los lineamientos e intenciones específicas con los cuales fueron desarrollados los videojuegos evaluados, dado que solo se dispuso de certero conocimiento sobre su carácter educativo, accesible e inclusivo. Además, se encontró una limitación adicional relacionada con el desconocimiento sobre la implementación real de estos videojuegos en contextos educativos, específicamente en escuelas primarias con niños con discapacidad intelectual pudiendo esto influir en la evaluación de su efectividad como herramientas educativas en situaciones reales.

Por otro lado, luego de la realización del presente estudio, se considera esencial ampliar criterios de accesibilidad para incluir una gama más extensa de discapacidades, haciendo que los medios digitales sean más inclusivos en general. Esto implica trabajar de manera colaborativa y centrarse, como se mencionó anteriormente, en la experiencia de usuario e involucrando activamente a personas con diversas discapacidades en el proceso de desarrollo digital. Además, podemos establecer que el avance en la integración de tecnologías como

Inteligencia Artificial o Realidad Aumentada tiene el potencial de mejorar significativamente la calidad y accesibilidad de los videojuegos, independientemente de su propósito.

Es crucial reconocer que el progreso hacia la accesibilidad en los videojuegos no solo representa un avance tecnológico, sino también un compromiso ético y social hacia la inclusión genuina. Los desarrolladores y creadores de contenido digital deben ser conscientes de las barreras específicas que enfrentan las personas con discapacidad e idealmente, colaborar de forma estrecha con expertos en accesibilidad, educadores (para el caso de desarrollos con fines educativos), diseñadores gráficos o expertos en experiencia de usuario, creativos y psicólogos. Tal iniciativa no solo garantiza que los videojuegos sean accesibles, sino que también ofrezcan experiencias enriquecedoras para todos los jugadores, mejorando la calidad de vida de las personas con discapacidad y promoviendo un entorno digital más inclusivo y equitativo.

En la era de la transformación digital, es imperativo establecer estándares de accesibilidad desde el inicio del proceso de desarrollo digital que promuevan la inclusión. Así como el concepto de accesibilidad ha evolucionado en arquitectura y en la sociedad, los medios digitales, incluidos los videojuegos y las plataformas educativas, deben ser concebidas desde una perspectiva inicialmente accesible e inclusiva. Esto garantizará que todos, sin importar sus habilidades individuales, puedan acceder y beneficiarse equitativamente de avances tecnológicos y educativos del futuro. Es esencial que en Argentina y a nivel global se asegure que los recursos educativos digitales, incluidos los videojuegos, sean realmente accesibles y adaptables para todos los estudiantes.

## 5.2 Lineamientos de Investigaciones Futuras

Tras evaluar detenidamente el nivel de accesibilidad de videojuegos educativos para niños con discapacidad intelectual, este estudio identificó tanto avances notables como desafíos persistentes en la implementación de medidas accesibles. Este análisis subraya la importancia de diseñar videojuegos con interfaces que respeten los principios de accesibilidad cognitiva y enfatiza la necesidad de un enfoque centrado en el usuario para lograr una mayor inclusión educativa digital.

A partir de estos hallazgos y conclusiones, se proponen varias líneas de investigación para continuar avanzando en el campo de la accesibilidad en entornos educativos. Los lineamientos propuestos son:

- Impacto de la Formación en Accesibilidad para Desarrolladores: Investigar el impacto de programas de formación y recursos educativos específicos para desarrolladores en mejora de la accesibilidad.
- Experiencia de Usuario para Diversas discapacidades: Ampliar la investigación para incluir una variedad más amplia de discapacidades y examinar cómo diferentes características de accesibilidad pueden beneficiar a personas con discapacidades de otro tipo.
- Accesibilidad de Herramientas Educativas en Línea: Evaluar la accesibilidad de las herramientas educativas y páginas web utilizadas por instituciones educativas. Investigar cómo estas plataformas pueden ser diseñadas para ser más inclusivas y accesibles para estudiantes con diversas discapacidades, y su impacto en el aprendizaje y la participación de estos estudiantes.

## Acrónimos

|     |                                                 |
|-----|-------------------------------------------------|
| CI  | Coeficiente Intelectual                         |
| DUA | Diseño Universal del Aprendizaje                |
| HCI | Interacción Humano- Computadora                 |
| IA  | Inteligencia Artificial                         |
| RA  | Realidad Aumentada                              |
| TIC | Tecnologías de la Información y la Comunicación |
| UI  | Interfaz de Usuario                             |
| UX  | Experiencia de Usuario                          |

## Referencias

- AbleGamers. (2022). Accessible Game Design. The AbleGamers Charity. Recuperado de <https://ablegamers.org/accessible-game-design/>
- AEVI, Fundación ONCE (2023). *Libro blanco para desarrolladores de videojuegos*. [http://riberdis.cedid.es/bitstream/handle/11181/6840/Libro blanco de accesibilidad para de sarrolladores \\_videojuegos.pdf?sequence=1&rd=0031444477650330](http://riberdis.cedid.es/bitstream/handle/11181/6840/Libro%20blanco%20de%20accesibilidad%20para%20desarrolladores%20videojuegos.pdf?sequence=1&rd=0031444477650330)
- Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Internacional. (2023). *Informe sectorial para inversores internacionales: Tecnología/Industria de Videojuegos 2023*. Recuperado de <https://inversionycomercio.ar>
- Agencia Nacional de Discapacidad. (2023). *Educación inclusiva: Estrategias de enseñanza y recursos didácticos para la diversidad*. Melisa Silvina Correa Sosa et al. [https://backend.educ.ar/refactor\\_resource/get-attachment/50191?disposition=inline](https://backend.educ.ar/refactor_resource/get-attachment/50191?disposition=inline)
- Arce, L.J.(2011). *Desarrollo de videojuegos*. Mendoza: Universidad de Aconcagua.
- Argentina.gob.ar. (2023, 26 de junio). Crear Juegos en Argentina presenta una nueva plataforma. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/crear-juegos-en-argentina-presenta-una-nueva-plataforma>
- Asociación por la Defensa del Derecho a la Accesibilidad Web. (2023). *La accesibilidad en videojuegos*. Recuperado el 02/06/2024 de <https://addaw.org/es/blog/interes-general/La-accesibilidad-en-los-videojuegos>
- Belinchón, M., Casas, S., Díez, C., & Tamarit, J. (2014). *Accesibilidad cognitiva en centros educativos: Guías prácticas de orientaciones para la inclusión educativa*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría de Estado de Educación, Formación Profesional y Universidades, Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa. Recuperado de <https://www.plenainclusion.org/sites/default/files/accesibilidad-cognitiva-en-los-centros-educativos.pdf>
- Benyon, D., Turner, P., & Turner, S. (2005). Designing interactive systems: People, activities, contexts, technologies. Addison-Wesley.
- Budiu, R. (2020). User Experience and Usability in Interaction Design. UXmatters. Recuperado de <https://www.uxmatters.com/>
- Brown, T. (2020). Design Thinking. En Harvard Business Review (Ed.), *HBR's 10 Must Reads on Design Thinking* . Harvard Business Review Press
- Caña Delgado, J. J., Granollers i Seltiveri, T., & Llores Vidal, J. (2005). *Diseño de sistemas interactivos centrado en el usuario*. UOC Editorial.
- CAST. (s.f). <https://www.cast.org/>

CAST.(2018). Universal Design for Learning Guidelines version 2.0. Wakefield, MA: Author. Traducción al español version 2.0. (2013), modificado según la versión 2018 de las Pautas publicadas por CAST. Recuperado de [CAST-Pautas\\_2\\_0-Alba-y-otros-Actualizado versión-2018.pdf \(educadua.es\)](#)

Code Space (s.f). Recuperado de <https://codespaceacademy.com/psicologia-del-usuario-en-el-diseno-ux-ui/>

Crear Juegos en Argentina (s.f.) Recuperado de <https://crearjuegos.ar/>

Csikszentmihalyi, M. (1990). Flow: The psychology of optimal experience (Flujo: La psicología de la experiencia óptima). Harper & Row. <https://isbnsearch.org/isbn/0060920432>

Entertainment Software Association. (2023). *Essential facts about the computer and video game industry*. Recuperado de <https://www.theesa.com/>

Fater Capital (13 de abril de 2024). *Innovaciones en la educación gamificada*. Recuperado 20/05/2024 de <https://fatercapital.com/es/contenido/Servicios-de-aprendizaje-gamificado-Aprendizaje-gamificado--impulsar-las-habilidades-empresariales-para-el-exito.html#conceptos-y-principios>

Fejerman, N. y Grañana, N. (2017). *Neuropsicología infantil*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Paidós.

Game Accesibility Guidelines. Recuperado de <https://gameaccessibilityguidelines.com/>

Gestión Educativa (07 de Febrero de 2020). *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)*. DUA un método que incluye a todos y todas. <https://gestioneducativa.net/disenio-universal-para-el-aprendizaje-dua/>

González, G., Anriquez-Atia, W. M., & Costaguta, R. (2024). *Uso de videojuegos en contextos de aprendizaje colaborativo: Un mapeo sistemático de literatura*. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información. [https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/165098/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/165098/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Hodent, C.(2017). *The Gamer's Brain: How Neuroscience and UX Can Impact Video Game Design*. CRC Press.

IGDA. (2020). Game Accessibility Special Interest Group. International Game Developers Association. Recuperado de <https://igda-gasig.org/>

Instituto Guadalupe de Linares (s.f). *¿Qué es la Discapacidad Intelectual ?*. Recuperado el 26 de Mayo de 2024. <https://www.institutoguadalupe.org/discapacidadintelectual>

Inteligencia Límite, (15 de marzo de 2021). *Contextualizando la inteligencia límite. Concepto y tipos de discapacidad intelectual*. Recuperado el 30 de Abril del 2024 de

[https://inteligencialimite.org/2021/03/15/discapacidad-intelectual-concepto-y-tipos/?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAjwrcKxBhBMEiwAIVF8rL4H5p7p2JS9-ovFwAXCJx\\_oau07ZPj-9e2g0frXByy-hjpohXR7hoCRtIQAvD\\_BwEC](https://inteligencialimite.org/2021/03/15/discapacidad-intelectual-concepto-y-tipos/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwrcKxBhBMEiwAIVF8rL4H5p7p2JS9-ovFwAXCJx_oau07ZPj-9e2g0frXByy-hjpohXR7hoCRtIQAvD_BwEC)

Internet Matters. (s.f.). Accessibility: *Video Games Designed for Everyone*. Recuperado de <https://www.internetmatters.org/es/hub/guidance/accessibility-video-games-designed-for-everyone/>

Iza Obando, R. A., Escobar Sánchez, M. E., & López Chico, X. d. R. (2023). Tratamiento alternativo en el aprendizaje de matemáticas con entornos digitales basados en realidad aumentada para niños con síndrome de Down. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 7129-7142. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.7467](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7467)

Joyce, A. (2019). Usability heuristics applied to video games. Nielsen Norman Group. Recuperado de <https://www.nngroup.com/articles/usability-heuristics-applied-video-games/>

Kohler, T. (10 de enero de 2024). Psicología para UX: Guía de estudio. Recuperado de <https://www.nngroup.com>

Krug, S. (2000). Don't Make Me Think: A commonsense Approach to Web Usability (2<sup>nd</sup>. Ed.) NewRiders.  
[https://eng317hannah.wordpress.ncsu.edu/files/2020/01/Krug\\_Steve\\_Dont\\_make\\_me\\_think\\_revisited\\_a\\_cz-lib.org\\_.pdf](https://eng317hannah.wordpress.ncsu.edu/files/2020/01/Krug_Steve_Dont_make_me_think_revisited_a_cz-lib.org_.pdf)

Lora, D. (2022). *Una metodología de ajuste dinámico de dificultad en videojuegos: entre Rubber Band AI y la teoría de Flow*. [Tesis doctoral, Universidad Computense de Madrid]. Dialnet

Maggio, M. (2012). *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. Buenos Aires: Paidós.

Márquez, A. y Villaescusa, M..(2020). *Orientaciones para el uso de la tecnología en la docencia*. Madrid: Plena Inclusión. Recuperado de <https://www.plenainclusion.org/wp-content/uploads/2021/03/guiatecnologiaaula2020.pdf>

Microsoft, (s.f.). Recuperado de <https://learn.microsoft.com/es-es/training/modules/intro-to-gaming/>

Microsoft.(2015). *Microsoft Inclusive Design por Cognition Guidebook*. Recuperado de <https://inclusive.microsoft.design/>

Microsoft. (27 de mayo de 2020). *El control adaptable de Xbox llega a Argentina*. Recuperado de <https://news.microsoft.com/es-xl/el-control-adaptable-de-xbox-llega-a-argentina/>

Microsoft. (20 de mayo de 2022). Recuperado de <https://news.microsoft.com/es-es/2022/05/10/sarah-bond-de-xbox-revela-nuevas-herramientas-de-accesibilidad-para-los-desarrolladores-de-videojuegos/>

Microsoft. (12 de junio de 2023). *Pautas de accesibilidad de Xbox V3.2*. Recuperado de <https://learn.microsoft.com/en-us/gaming/accessibility/guidelines#introduction>

Ministerio de Cultura, Ciencia y Tecnología, Secretaría de Evaluación Educativa. (2019). *Autoevaluación Aprender: Educación digital en la escuela*. Buenos Aires, Argentina: Secretaría de Evaluación Educativa. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/educacion/evaluacion-educativa>

Naciones Unidas. (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo*. Recuperado de <https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-s.pdf>

Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic Books.

Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. (2013). *Estudio temático sobre el derecho de las personas con discapacidad a la educación*. <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/g14/110/57/pdf/g1411057.pdf?token=ZJ63OBVzAo97eFYaAb&fe=true>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO. (s.f.). *Aprendizaje digital y transformación en la educación*. Recuperado el 23 de Mayo de 2024 de <https://www.unesco.org/es/digital-educacion>

Organización Mundial de la Salud, (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*. Recuperado de <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241564182>

Pacheco, F., Harari, I. y Quiroga, C. (2021). *Desarrollo de videojuegos accesibles en Godot Engine: La problemática de los subtítulos* [Simposio]. Facultad de Informática, Universidad Nacional de la Plata. La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Pantallas Amigas, (29 de septiembre 2023). *La Fatiga de Juego y el Gaming Bournot : Cómo entenderlos y superarlos*. Recuperado de <https://www.pantallasamigas.net/fatiga-juego-gaming-burnout-como-entenderlos-superarlos/>

Periáñez, A., (13 de septiembre de 2023). *¿Qué es eso del Flow y cómo influye cuando jugamos?* . Recuperado de <https://piensaencompetencias.com/que-es-eso-del-flow-y-como-influye-cuando-jugamos/>

Pindado, J. (2005). *Las posibilidades educativas de los videojuegos*. Una revisión de los estudios más significativos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (26), 55-67. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2005.i26.05>

Play Equall. *Soluciones de accesibilidad en videojuegos*. Recuperado el 02 de junio de 2024 de <https://playequall.es/la-accesibilidad-en-el-sector-de-los-videojuegos/>

Plena Inclusión España (2018). *Guía de la accesibilidad cognitiva de entornos*. Recuperado de [https://www.plenainclusion.org/sites/default/files/guia\\_de\\_evaluacion\\_de\\_la\\_accesibilidad\\_cognitiva\\_de\\_entornos.pdf](https://www.plenainclusion.org/sites/default/files/guia_de_evaluacion_de_la_accesibilidad_cognitiva_de_entornos.pdf)

Proyecto DANE, (s.f.) Recuperado el 13 de julio de 2024 de <http://www.proyectodane.org/>

Rasheed, R. A., Kamsin, A., y Abdullah, N. A. (2020) *Desafíos en el componente en línea del aprendizaje combinado: una revisión sistemática*. Computación y educación, 144, Artículo 103701. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103701>

Red Interuniversitaria de Discapacidad, Red Universitaria de Educación a Distancia en Argentina, Consejo Interuniversitario Nacional, (2021). *Disponibilidad e implementación de estrategias de accesibilidad y ajustes razonables, en los sistemas de educación a distancia (SIED) Implementados por las Instituciones Universitarias Nacionales y Provinciales*. [https://rid.cin.edu.ar/documentos/RID%20-%20RUEDA\\_Accesible.pdf](https://rid.cin.edu.ar/documentos/RID%20-%20RUEDA_Accesible.pdf)

Rehametrics. (s.f.) Recuperado el 13 de julio de 2024. <https://rehametrics.com/>

Roncancio-Ortiz, A. P., Ortiz-Carrera, M. F., Llano-Ruiz, H., Malpica-López, M. J., y Bocanegra-García, J. J. (2017). *El uso de los videojuegos como herramienta didáctica para mejorar la enseñanza-aprendizaje: una revisión del estado del tema*. Ingeniería Investigación y Desarrollo, 17(2), 36-46. <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/6323>

Shneiderman, B., & Plaisanyyt, C. (2010). *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction*. Pearson

Smith, A (2008). Learning Styles and Their Importance in Educational Psychology. Educational Psychologist Review. 20 (4),355-369.

Sony (s.f). Recuperado de <https://www.playstation.com/es-ar/accessories/access-controller/>

Suarez, C. (16 de Mayo de 2024). *Cinturón háptico, accesibilidad para los juegos de conducción*. Recuperado el 26 de mayo de 2024 de <https://gally.fundaciononce.es/noticias/el-cinturon-haptico-accesibilidad-para-los-videojuegos-de-conduccion>

3D Cube. (s.f.). *¿Qué es un Game Engine?*. Recuperado 26 de Mayo de 2024, de <https://3dcube.es/game-engine/#:~:text=%C2%BFY%20qu%C3%A9%20es%20un%20Game,la%20representaci%C3%B3n%20de%20un%20videojuego>

Troya Santilán, B. N., Garcia Sosa, S. M., Medina Marino, P. A., Campoverde Duran, V. D., & Bernal Párraga, A. P. (2023). *Diseño e implementación del gaming impulsado por IA para mejorar el aprendizaje*. Revista de Ciencias de la Educación, 8(3), 4051. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11611](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11611)

UI From Mars (s.f.) Recuperado de <https://www.uifrommars.com/principios-ux-ley-hick-y-fitts/>

Villaescusa Alejo, M. (2022). La accesibilidad, una clave para la inclusión educativa: Accesibilidad e inclusión educativa. *Journal of Neudoeducation*, 3(1).  
[https://www.researchgate.net/publication/361974547\\_La\\_accesibilidad\\_una\\_clave\\_para\\_la\\_inclusion\\_educativa\\_Accesibilidad\\_e\\_inclusion\\_educativa](https://www.researchgate.net/publication/361974547_La_accesibilidad_una_clave_para_la_inclusion_educativa_Accesibilidad_e_inclusion_educativa)

Virkus, M. (2020, 15 de enero). Cómo funciona la retroalimentación en los videojuegos. *Virtual.com*. <https://www.virtual.com/como-funciona-la-retroalimentacion-en-los-videojuegos/>

World Wide Web Consortium, W3C. (s.f). Recuperado de <https://www.w3.org/>