

Uso del metaverso como herramienta inclusiva de personas con discapacidad auditive  
Use of the metaverse as an inclusive tool for people with hearing disabilities

Alfonso Sánchez Orea <sup>1</sup> María de los Ángeles Navarro Guerrero <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Instrumentación Electrónica, <sup>2</sup>Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México

<sup>1</sup>alsanchez@uv.mx, <sup>2</sup>mangieng@hotmail.com

Fecha de recepción: 2 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 18 de septiembre de 2024

**Resumen.** El metaverso, es un universo paralelo en 3D, generalmente en línea y que puede combinar múltiples espacios virtuales diferentes, permitiendo a los usuarios trabajar, reunirse, jugar y socializar juntos en estos espacios, los videojuegos actuales permiten conseguir la experiencia de un metaverso de la forma más realista posible. Para alcanzar un alto grado de inclusión de las personas con discapacidad auditiva (PDA) en cualquier ámbito laboral, cultural o meramente social, a través del uso de las TIC, es una obligación colectiva, para conseguirlo, desarrollar interfaces diseñadas específicamente para estos usuarios a partir del reconocimiento de sus limitaciones así como de sus habilidades y con la usabilidad suficiente para utilizarlas. En el presente trabajo se propone el uso de un metaverso como espacio virtual para que de forma interactiva y de inclusión, las PDA puedan reunirse y socializar con personas oyentes (PO) para realizar actividades en común.

**Palabras clave:** Discapacidad auditiva, Inclusión, Metaverso, espacios virtuales, videojuegos

**Summary.** The metaverse is a 3D parallel universe, generally online and that can combine multiple different virtual spaces, allowing users to work, meet, play and socialize together in these spaces. Current video games allow you to achieve the experience of a metaverse of the most realistic way possible. To achieve a high degree of inclusion of people with hearing disabilities (PDA) in any work, cultural or merely social environment, through the use of ICT, it is a collective obligation, to achieve this, to develop interfaces designed specifically for these users to starting from the recognition of their limitations as well as their abilities and with sufficient usability to use them. In this work, the use of a metaverse as a virtual space is proposed so that in an interactive and inclusive way, PDAs can meet and socialize with hearing people (PO) to carry out common activities.

**Keywords:** Hearing impairment, Inclusion, Metaverse, virtual spaces, video games.

## 1 Introducción

En los últimos años, se han desarrollado metodologías y escenarios de aprendizaje adaptados a las necesidades de las personas con capacidades diferentes apartir de los principios de inclusión adoptados por la educación a nivel mundial para estas poblaciones [1], hablando específicamente de las Personas con Discapacidad Auditiva (PDA) se han implementado procesos didácticos para la enseñanza del lenguaje de señas en escuelas de educación especial, pero si se desea conseguir una verdadera inclusión dentro de la sociedad, se requiere un mayor acceso a la información en los formatos ya existentes y en espacios en común, además, los maestros deben recibir capacitación para implementarlos y sensibilizarlos para evitar cualquier tipo de discriminación.

Si una PDA pretende incluirse en la sociedad, necesita de ciertas habilidades para poder conseguirlo, principalmente entablar una comunicación efectiva con los demás miembros del círculo social con el que interactúa porque el medio de comunicación principal de esta población es el lenguaje de señas que no todos conocen y que las personas oyentes no tienen mucho interés en aprenderlo.

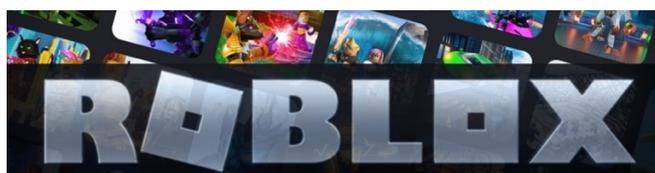
A pesar de que existe un programa institucional que dicta las leyes para la inclusión de las PDA [2], en la mayoría de las instituciones educativas en México no tienen un plan implementado, lo que ocasiona que una persona con esta condición decida abandonar la educación formal y recurra a instituciones de asistencia especializadas de gobierno o privadas para conseguir habilidades de comunicación básicas, como puede ser el lenguaje de señas, o lectura de español básica, no obstante, cuando desea desarrollar una habilidad técnica o intelectual requiere de un conocimiento superior que solo lo puede adquirir de la literatura existente y que casi en su totalidad está en un formato que no comprende, es decir, en libros de texto escritos, para así, conseguir un mayor grado de inclusión en la sociedad.

En México se han utilizado diferentes herramientas tecnológicas de aprendizaje e inclusión para enseñar habilidades disciplinares o tecnológicas a las PDA, algunas con resultados aceptables, en este trabajo se presentara una diferente opción del uso del metaverso para permitir en cierto grado la inclusión en espacios comunes para PDA y PO.

## 2 Estado del arte

Metaverso es una palabra compuesta por “meta”, del griego que significa “después” o “más allá” y “verso” que hace referencia a “universo”, es decir, un universo que está más allá del que actualmente conocemos, este concepto fue desarrollado en la novela de ciencia ficción Snow Crash de Neal Stephenson [3], si bien la idea de un metaverso alguna vez fue ficción, ahora parece que podría ser una realidad en el futuro. El metaverso es un nuevo ecosistema virtual y tridimensional donde los usuarios interactúan entre ellos, trabajan, juegan, estudian, realizar transacciones económicas, entre otras actividades, está impulsado por la realidad aumentada, y cada usuario puede crear y controlar un personaje o avatar, se pueden ver algunos aspectos del metaverso en los mundos de videojuegos virtuales existentes como Minecraft o Fortnite entre otros. [4]

Cuando se habla de metaverso no se hace referencia a una sola plataforma o marca comercial en particular sino al concepto de espacio virtual, la compañía de videojuegos en línea Roblox cuenta con su propio metaverso y es pionera en el desarrollo estos tópicos, debido a su experiencia con los mundos virtuales creados por sus usuarios, así como por la celebración de grandes eventos en su plataforma.[5]



**Imagen 1.** Logo de Roblox

Roblox es un videojuego-metaverso que actualmente lo juegan aproximadamente más de 200 millones de usuarios mensuales, es multijugador, gratuito y en línea, cada usuario puede crear sus mundos con piezas de diferentes tamaños y materiales, y puede compartir sus creaciones con otros usuarios para jugar con los espacios creados. Roblox es un videojuego centrado en el público juvenil, aunque es especialmente popular entre niños de 9 a 12 años, lo que hace que un público mayoritario sea precisamente de esa edad. Sus desarrolladores afirman que es una plataforma educativa basada en la teoría del "construccionismo", que sostiene que los niños aprenden mejor en roles activos de diseño y construcción, y que este aprendizaje se acelera en comunidades públicas. Roblox está disponible prácticamente en todas las plataformas y tiene versiones para PC, Mac, iOS, Android, los dispositivos de Amazon, Xbox, Oculus Rift y HTC Vive. [5]

Por otro lado, uno de los mayores retos en el desarrollo de software para PDA, es que estos sean comprendidos, aceptados y principalmente utilizados por los usuarios en cualquier parte del mundo, por lo que se intentan crear bajo los principios de la Ingeniería de Usabilidad, lo que obliga aparte del uso de una metodología instruccional adecuada para el desarrollo de contenidos, que la aplicación este desarrollada en base a una metodología multimedia que permita crear aplicaciones que estén acordes a la realidad. La utilización de los conceptos de usabilidad es de suma importancia en el desarrollo de cualquier aplicación de software, ya que es la encargada de demostrar si un sistema es lo suficientemente bueno para satisfacer todas necesidades del usuario. La usabilidad consta de 5 atributos principales, los cuales son: Fácil de aprender, Eficiente en su uso, Fácil de recordar, Baja incidencia de errores y Satisfacción. [6]

Es importante conocer las destrezas que se pueden desarrollar a través del juego en cada una de las áreas de desarrollo del educando, tales como: la físico-biológica; socio-emocional, cognitivo-verbal y la dimensión académica. De la misma manera, es de suma importancia conocer las características que debe tener un juego para que sea didáctico y con esta información, elegir cuál debe utilizarse y cuál sería el más adecuado para un determinado grupo de educandos. [7]

El Programa Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad 2014-2018 (PNDIPD), publicado el Diario Oficial de la Federación, en su objetivo 4, describe estrategias y líneas de acción específicas para fortalecer la participación de las personas con discapacidad en la educación inclusiva y especial, la cultura, el deporte y turismo, que servirán de base para implementar las Políticas Públicas. [2]

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la tasa mundial de alfabetización en adultos con discapacidad es tan solo del 3%, y apenas del 1% para las mujeres con discapacidad. Los 1.000 millones de personas con discapacidad son la minoría más grande del mundo, y representan alrededor del 15% de la población mundial. Por lo tanto, es urgente que se les integre de manera plena en la sociedad, lo que implica tener acceso igualitario a una educación de calidad. [8]

### 3 Método

Para esta propuesta del uso de un metaverso como espacio virtual para que las PDA puedan reunirse y socializar con PO y así, puedan realizar actividades en común, se eligió el videojuego metaverso ROBLOX, por ser un videojuego de fácil acceso, por el uso y creación de mundos virtuales de manera intuitiva, por ser gratuito, en línea y porque se puede jugar casi en cualquier dispositivo que tenga acceso a internet. Se pretende que esta prueba pueda determinar si los participantes pueden convivir e interactuar de forma fácil a través del Roblox, además de intentar reconocer alguna diferencia o no en las capacidades física de los participantes. Para el desarrollo de esta prueba de uso, se eligieron 3 PDA y 3 PO con las siguientes características:

**Tabla 1.** Personas con Discapacidad Auditiva (PDA).

	Edad: 9 años Sexo: Femenino Escolaridad: 4 Primaria Condición Física: Sordo Sabe leer y escribir. Lenguaje de señas básico I		Edad: 12 años Sexo: Masculino Escolaridad: 6 Primaria Condición Física: Sordo Sabe leer y escribir. Lenguaje de señas básico I		Edad: 10 años Sexo: Femenino Escolaridad: 5 Primaria Condición Física: Sordo Sabe leer y escribir Lenguaje de señas básico I
---	---	---	---	--	---

**Nota:** Se eligieron a 3 niños sordos que conozcan el Lenguaje de Señas básico para que puedan recibir instrucciones y que sepan leer y escribir para que puedan interactuar en el metaverso de Roblox. Que tengan habilidades básicas en el manejo de dispositivos como computadora, tableta o Smartphone.

**Tabla 2.** Personas Oyentes (PO).

	Edad: 10 años Sexo: Masculino Escolaridad: 4 Primaria Condición Física: Oyente Sabe leer y escribir.		Edad: 12 años Sexo: Femenino Escolaridad: 6 Primaria Condición Física: Oyente Sabe leer y escribir.		Edad: 9 años Sexo: Femenino Escolaridad: 5 Primaria Condición Física: Oyente Sabe leer y escribir
--	--	--	---	---	---

**Nota:** Se eligieron a 3 niños oyentes que sepan leer y escribir para que puedan interactuar en el metaverso de Roblox. Que tengan habilidades básicas en el manejo de dispositivos como computadora, tableta o Smartphone.

La prueba de uso se realizará de forma individual y desde el dispositivo que tenga al alcance cada participante, debe tener acceso a internet, tener instalado el videojuego Roblox, contar con la compañía de un adulto y en el caso de las PDA pueden ser asistidos por un maestro Oyente de Lenguaje de Señas. Es importante destacar que los 6 niños participantes no se conocen entre ellos y que no tienen conocimiento de las capacidades auditivas de cada uno de ellos. La instrucción es ingresar al metaverso de Roblox acorde a las etapas e interactuar como una sesión normal de juego. Esta propuesta se compone de 5 etapas, las cuales se describirán a continuación:

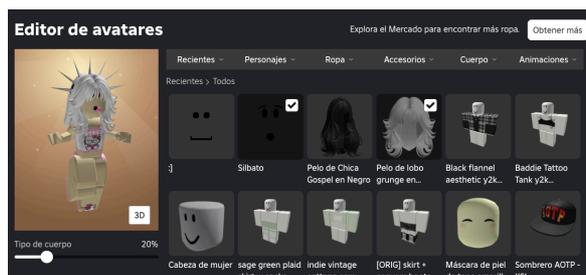
**1. Registro:** En esta etapa se encuentran integradas las siguientes actividades:

Abrir una cuenta, Capturar Usuario y Contraseña, Edad, Genero. Ingresar a Roblox.

Para esta etapa se requiere la asistencia de un adulto y en el caso de PDA de así requerirlo un maestro Oyente de Lenguaje de Señas.

**2. Diseño de Avatar:** En esta etapa se deben delinear las siguientes actividades:

Ingresar con Usuario y Contraseña, Elegir Avatar, Diseñar el estilo y vestuario del Avatar.



**Imagen 2.** Editor de Avatares.

**3. Ingresar al mundo:** En esta etapa se deben desarrollar los siguientes puntos:  
Elegir el mundo, identificar como usar las teclas, pantalla o controles para moverse dentro del videojuego.



Imagen 3. Ejemplo de Mundovirtual en Roblox.

**4. Interacción con usuarios:** Esta etapa se debe desarrollar lo siguiente:

Moverse a través del mundo, observar el entorno, iniciar una platica por el chat, conocer a los demás participantes, hacer y responder preguntas de todos los participantes.

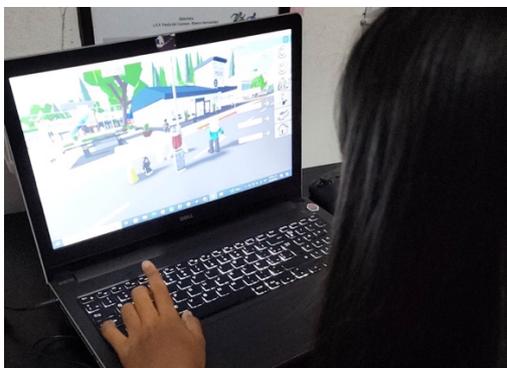


Imagen 4. Usuario jugando Roblox.

#### 5. Abandonar el mundo y Salir del Juego

Salir del mundo y del juego e Roblox

Se realizaron 3 sesiones de juego simultáneo de aproximadamente 10 minutos cada una, donde se siguieron las 5 etapas de la metodología, con excepción del Registro debido a que ya se contaba con el Usuario y Contraseña realizada en la primera sesión. Al finalizar las sesiones se les aplicó un breve cuestionario a todos los participantes para recopilar la información del uso del juego, de la complejidad de las actividades, de la interacción con los demás participantes y de la detección o no de la capacidad auditiva de cada uno de ellos. (En el caso de las PDA se requirió el apoyo de un maestro Oyente de Lenguaje de Señas).

## 4 Resultados

El instrumento que se utilizó para recolectar la información fue el cuestionario que se muestra a continuación.

Responde las siguientes preguntas.

**1. ¿El registro y acceso al metaverso es fácil de realizarlo?**

Excelente	Bueno	Regular	Malo
-----------	-------	---------	------

**2. ¿El diseño de tu Avatar es fácil de crearlo y modificarlo?**

Excelente	Bueno	Regular	Malo
-----------	-------	---------	------

**3. ¿Cómo te pareció la forma de Ingresar al mundo seleccionado ?**

Excelente	Bueno	Regular	Malo
-----------	-------	---------	------

**4. ¿Cómo consideras que es la interfaz para poder moverte en el mundo seleccionado?**

Excelente	Bueno	Regular	Malo
-----------	-------	---------	------

<b>5. ¿Utilizar el chat del metaverso para comunicarte es fácil?</b>			
Excelente	Bueno	Regular	Malo
<b>6. ¿Con cuantos usuarios interactuaste?</b>			
1	2	3	Más de 3
<b>7. ¿Consideras que el chat te permite una comunicación efectiva con los usuarios?</b>			
Excelente	Bueno	Regular	Malo
<b>8. De las usuarios con que interactuaste. ¿Notaste alguna característica en particular?</b>			
Tardanza	Mala escritura	No quiso platicar	No podia escribir
<b>9. ¿Crees que algún participante tiene alguna capacidad diferente?</b>			
SI	NO	NO SE	
<b>10. ¿Volverías a jugar con los participantes?</b>			
SI	NO		

Al analizar los resultados de los cuestionarios se obtuvo que con respecto a la pregunta 1 y 2, el registro y el diseño del Avatar son fáciles de hacerlo. La pregunta 3 y 4, referente a ingresar a los mundos y a la la interfaz para poder moverte en el mundo la respuesta es totalmente positiva.

Con respecto a las pregunta 5 ¿Utilizar el chat del metaverso para comunicarte es fácil? EL 83% considera que es util el chat como medio de comunicación.



Con respecto a las pregunta 7 ¿Consideras que el chat te permite una comunicación efectiva con los usuarios? El 83% considera que es util el chat como medio de comunicación.



En cuanto a la pregunta 8. De las usuarios con que interactuaste. ¿Notaste alguna característica en particular? La característica que más se detecto es la tardanza en la respuesta



De la pregunta 9. ¿Crees que algún participante tiene alguna capacidad diferente? Del total de 6 niños solo 1 opino que no supo reconocer ninguna capacidad diferente



Se destacan en el documento las gráficas de las preguntas 5, 7, 8 y 9 debido a que son las que muestran la facilidad de uso del medio de comunicación con el chat y las que permiten hacer notar la percepción de los participantes con respecto a los demás usuarios y si pueden interactuar con ellos en el juego de forma fluida, sin importar las capacidades de cada uno, utilizando un metaverso que los incluya.

## 5 Conclusiones

Al ser esta prueba de uso, uno de los primeros esfuerzos para la interacción e inclusión de PDA con PO en un espacio virtual divertido y atractivo como lo es el videojuego metaverso de Roblox, se abre un nicho de oportunidades para que se puedan crear mundos virtuales dentro de este metaverso que estén enfocados al aprendizaje de alguna habilidad o competencia, siendo parcialmente inclusiva sin importar las capacidades auditivas de los participantes. Se debe forzosamente iniciar un proceso institucional para incluir a las personas con discapacidades diferentes, debido a que históricamente no son tomadas en cuenta para el desarrollo de productos o estrategias educativas y tecnológicas. Se debe incluir en el proceso de enseñanza aprendizaje la capacidad de leer y escribir en la lengua materna y no solo en el lenguaje de señas para evitar caer en discriminación de estas personas cuando quieren acceder a estudios, lugares de entretenimiento, uso y manipulación de tecnología, comunicación y adquisición del conocimiento.

## 6 Trabajos futuros

- Aplicar las pruebas de usabilidad a un mayor número de PDA y PO en el uso de mundos virtuales.
- Diseñar pruebas que determinen el avance del aprendizaje de alguna habilidad o competencia de PDA y PO
- Aplicar pruebas de mayor impacto que puedan medir de forma correcta la inclusión de PDA en un ambiente educativo virtual como el metaverso.

## Referencias

1. Informe GEM 2020. (Febrero 2020). Equipo del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo. <https://gem-report-2020.unesco.org/es/inclusion-y-educacion/>. Recuperado el 30 de agosto de 2024
2. Consejo Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad. (s/f). Programa Nacional para el Desarrollo y la Inclusión de las Personas con Discapacidad 2014-2018. gob.mx. Recuperado el 27 de agosto de 2024, de <https://www.gob.mx/conadis/acciones-y-programas/programa-nacional-para-el-desarrollo-y-la-inclusion-de-las-personas-con-discapacidad-2014-2018-5882>
3. ¿Qué es el metaverso y qué oportunidades ofrece? (2022, febrero 18). Santander.com; Santander. <https://www.santander.com/es/stories/metaverso-todo-lo-que-necesitas-saber-para-aprovechar-el-nuevo-mundo>
4. V. Márquez, Israel. 2011. «Metaversos Y educación: Second Life Como Plataforma Educativa». Revista ICONO 14. Revista científica De Comunicación Y Tecnologías Emergentes 9 (2). Madrid, ES:151-66. <https://doi.org/10.7195/ri14.v9i2.30>.
5. Fernández, Y. (2020, enero 20). Qué es Roblox, en qué se diferencia de los demás y cómo funciona. Xataka.com; Xataka Basics. <https://www.xataka.com/basics/que-roblox-que-se-diferencia-como-funciona>
6. Ferrer G., Xavier. (2011). Principio Básicos de Usabilidad para Ingenieros de Software Información extraída de la página web: <http://is.ls.fi.upm.es/xavier/papers/usabilidad.pdf>. Recuperado: Julio, 2019.
7. López, N. y Bautista, J. (2002) El juego didáctico como estrategia de atención a la diversidad. Disponible en:[http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/04/04-articulos/miscelanea/pdf\\_4/03.PDF](http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/04/04-articulos/miscelanea/pdf_4/03.PDF). Recuperado Julio 2019
8. United Nations. (s/f). Discapacidad y educación superior: Inclusión en un mundo académico cada vez más inclinado a la tecnología | Naciones Unidas. Recuperado el 15 de agosto de 2024, de <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/discapacidad-y-educaci%C3%B3n-superior-inclusi%C3%B3n-en-un-mundo-acad%C3%A9mico-cada-vez-m%C3%A1s>