

# Síntesis de Tesis

---

DOCTORADO EN CIENCIAS INFORMÁTICA

Universidad Nacional de La Plata

---

## “Posibilidades pedagógicas de los entornos virtuales 3D en el Acompañamiento del Aprendizaje de Personas con Discapacidad Auditiva”

“Pedagogical possibilities of 3D virtual environments in the learning support of people with hearing impairment”

Autora: Adriana Silvia Fachal

Directoras: Cecilia V. Sanz y María José Abásolo

---

*Palabras clave:* educación inclusiva; discapacidad auditiva; e-accesibilidad; TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación); mundos virtuales; metaverso; entornos virtuales 3D; OpenSimulator.

---

*Keywords:* inclusive education; hearing impairment; accessibility; ICT (Information and Communication Technologies); virtual worlds; metaverse; 3D virtual environments; OpenSimulator.

---

### Motivación

En lo que respecta a la motivación personal que sustenta este trabajo, durante mi carrera como docente en nivel terciario he trabajado con personas con discapacidad y mi experiencia ha evidenciado avances en el apoyo a estudiantes con discapacidades motrices y visuales, pero un menor respaldo para aquellos que poseen discapacidad auditiva. Por esto mi interés en formarme como intérprete en Lengua de Señas Argentina para apoyar a este grupo de estudiantes y en explorar las posibilidades de los Entornos Virtuales 3D como herramienta de inclusión.

Objetivo General de la Tesis: Investigar sobre los EV3D y sus posibilidades para personas con discapacidad auditiva y proponer escenarios educativos desarrollados ad-hoc que se adapten tanto al aprendizaje del uso del entorno como a temas académicos específicos.

En particular, este objetivo se abordará a partir de los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar la problemática de las personas con discapacidad auditiva en términos de comunicación y acceso a la información, y las estrategias utilizadas para su educación.
2. Investigar el uso e impacto (positivo / negativo) de los entornos virtuales 3D en la comunicación, en la vida diaria y en la educación de las personas con discapacidad auditiva.
3. Estudiar metodologías que se estén llevando a cabo para el trabajo con personas con discapacidad auditiva en EV3D.
4. Diseñar y validar una metodología de trabajo que potencie el aprendizaje de los alumnos con discapacidad auditiva en este tipo de escenarios. La metodología abarca la definición de estrategias, escenarios y herramientas ad-hoc para el trabajo en un EV3D.

### Aporte de la tesis

**El aporte de esta tesis se estructura en tres ejes principales.** En primer lugar, se desarrolla una serie de guías de diseño que orientan la creación de un Entornos Virtuales 3D (EV3D) para experiencias educativas, enfocado en personas con discapacidad auditiva. En segundo lugar, se define una metodología que actúa como guía para docentes e instituciones interesadas en implementar experiencias educativas en EV3D, integrando aspectos didácticos y pedagógicos, para promover la autonomía, la motivación, el trabajo colaborativo y la comunicación de los estudiantes con discapacidad auditiva. Por último, se detallan las decisiones de diseño adoptadas para el desarrollo de un EV3D específico y sus escenarios, las cuales están fundamentadas tanto en las guías de diseño como en la metodología.

---

**Cita sugerida:** A. S. Fachal, “Posibilidades pedagógicas de los entornos virtuales 3D en el Acompañamiento del Aprendizaje de Personas con Discapacidad Auditiva,” *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 39, pp. 162-163, 2024, doi: 10.24215/18509959.39.e18. Esta obra se distribuye bajo **Licencia Creative Commons CC-BY-NC 4.0**

El texto completo del trabajo de tesis se encuentra disponible en <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/174350>

En conjunto, estos tres componentes se vinculan con la construcción de un EV3D con escenarios personalizados que contribuyen a facilitar la integración social, la comunicación y el aprendizaje de personas con discapacidad auditiva.

**En cuanto a las guías de diseño para el desarrollo del EV3D**, éstas incluyen la creación de un entorno interactivo 3D accesible desde PC, evitando fatiga y mareos asociados con el uso de gafas (GD1); la utilización de representaciones visuales y la manipulación de objetos relevantes para el aprendizaje (GD2); la provisión de apoyos que fomenten la autonomía del usuario (GD3); la oferta de contenidos en diversos formatos multimedia (GD4); y la planificación pedagógica de actividades basadas en la metodología M-Free (GD5). También se propone problematizar la experiencia educativa para que el tema sea relevante para los estudiantes (GD6); implementar técnicas de gamificación para aumentar la motivación y el disfrute (GD7); y fomentar el uso de recursos lingüísticos y visuales según el estilo cognitivo del usuario (GD8). Asimismo, se sugiere incorporar actividades que promuevan la comunicación y socialización (GD9); utilizar un lenguaje adecuado al público destinatario, como la Lengua de Señas Argentina (LSA) (GD10); y permitir la personalización del avatar para que cada usuario cree su identidad en el entorno virtual (GD11).

**La metodología propuesta abarca un recorrido en cinco etapas.** Estas etapas incluyen la convocatoria y selección de participantes, la instalación del visor para acceder al EV3D, y tres fases en las que se desarrollan actividades educativas dentro del entorno virtual. Estas actividades equilibran el trabajo individual y grupal, abordando la adaptación inicial, la exploración de contenidos, y una actividad gamificada diseñada para aprender sobre un tema específico. Es esencial que las guías de diseño propuestas se tengan en cuenta en cada una de estas etapas.

Esta metodología es replicable para futuras experiencias educativas en EV3D.

**Como parte de la creación de un EV3D concreto**, se diseñaron escenarios visuales e interactivos, con OpenSim como plataforma de desarrollo, seleccionada por su capacidad de crear un entorno multiusuario personalizable, accesible desde una PC. En estos escenarios, los usuarios pueden interactuar tanto con objetos como con otros participantes, siguiendo las guías GD1 y GD2. Además, se priorizó el uso y personalización de avatares como representación del usuario, fomentando la identidad en el EV3D (GD1 y GD11).

Asimismo, se crearon cartelerías y videotutoriales en LSA con subtítulos para guiar a los usuarios en tareas como personalizar su avatar o comprender temas específicos, promoviendo la autonomía (GD2, GD3, GD4, GD8 y GD10). Se complementó con un sitio web de apoyo que incluye tutoriales en video y documentos, orientado a la instalación del software y las funciones básicas del avatar, para que los usuarios desarrollen habilidades de manera autónoma (GD3, GD8 y GD10).

En cuanto a las actividades educativas, se propusieron actividades inmersivas con feedback inmediato y en diferentes formatos, diseñadas para estimular la comunicación, motivación y resolución de problemas mediante trabajo colaborativo y gamificación, siguiendo las guías GD5, GD6, GD7 y GD9. Finalmente, se implementó **un chat textual enriquecido con un tablero de emojis** que activan animaciones en el avatar, facilitando la expresión de emociones y el uso de recursos lingüísticos y visuales en el chat (GD4 y GD8).

A partir de la implementación de un EV3D en OpenSim y el diseño de una experiencia educativa se desarrolló un estudio de caso con diferentes grupos de personas con discapacidad auditiva. Los resultados alcanzados en el estudio de caso son relevantes para la temática abordada en la tesis.

#### **Líneas de I/D futuras**

**Creación de Avatares Señantes para EV3D:** Incorporar el uso de Lengua de Señas Argentina (LSA) en las animaciones para enriquecer la comunicación en el uso del chat textual

**Aplicación de Guías de Diseño:** Extender el uso de la metodología propuesta a otros casos, aplicando las guías de diseño en diferentes contextos

**Extensión de Tablero de Emojis:** Incorporar más animaciones al tablero de emojis mediante un estudio participativo para definir nuevas emociones relevantes

**Trabajo Experimental:** Evaluar la eficacia de los escenarios ad-hoc creados en el EV3D para fomentar la integración entre personas oyentes y personas con discapacidad auditiva.

*Información de Contacto de la Autora*

**Adriana Silvia Fachal**  
Argentina

[afachal@hotmail.com](mailto:afachal@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-6379-2856>