

Entorno virtual 3D en OpenSim para el trabajo con estudiantes con discapacidad auditiva

Autores: Fachal, Adriana Silvia*; Abásolo, María José; Sanz, Cecilia

Contacto: *afachal@hotmail.com

País: Argentina

Resumen

Se presenta una experiencia educativa cuyo objetivo general consiste en explorar Entornos Virtuales 3D (EV3D) generados mediante Opensim como herramienta de apoyo didáctico y sus posibilidades para personas con discapacidad auditiva. Con este fin, se diseña e implementa un EV3D *ad hoc* de enseñanza y aprendizaje para llevar adelante una experiencia educativa concreta con grupos de alumnos con discapacidad auditiva, que se llevó a cabo en cinco etapas: convocatoria de participantes e inscripción, instalación de software; manejo de funciones básicas dentro del entorno y modificación de apariencia del avatar; recorrido de una sala con avances tecnológicos para personas con discapacidad auditiva y debate grupal; actividades lúdicas de búsqueda del tesoro y realización de línea de tiempo para aprender sobre la historia del cine.

Se presenta la evaluación de la experiencia mediante cuestionarios completados por los mismos participantes. Entre los resultados se destaca la alta valoración de su avatar, la existencia de información en Lengua de Señas Argentina (LSA) y el enriquecimiento del chat textual que provee OpenSim mediante emojis que se asocian a animaciones del avatar.

Palabras clave: OpenSimulator; Mundo Virtual 3D; educación; entornos virtuales de aprendizaje; discapacidad; discapacidad auditiva; experiencia educativa.

1. Introducción

Con la llegada de los Entornos Virtuales 3D (EV3D) se han abierto nuevas posibilidades formativas que ofrecen estos entornos, y a partir de las cuales los participantes acceden a la simulación de espacios y experiencias que afectan múltiples marcos de referencia: personal, social y técnico, entre otros [1][2].

La utilización de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación favorecen un aprendizaje centrado en la autonomía del estudiante [3] y como afirma [4] las posibilidades de los EV3D y sus aplicaciones prácticas son incalculables, sin embargo, según [5] es necesario identificar las capacidades de estos entornos virtuales en 3D para desarrollar actividades de aprendizaje y modelos pedagógicos que puedan mejorar la experiencia de los participantes. Por esto, se considera que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea significativo no es suficiente con la implementación de un modelo 3D sino que debe existir una planificación y diseño de actividades educativas y generación de contenidos académicos adecuados y específicos para este tipo de entornos, con una perspectiva emergente al ámbito de la práctica a implementar. En este artículo se presenta una experiencia llevada a cabo con personas con discapacidad auditiva dentro de un EV3D implementado en OpenSim. Este trabajo se enmarca en un proyecto de tesis doctoral titulado "Posibilidades Pedagógicas De Los Entornos Virtuales 3D en el Acompañamiento del Aprendizaje de Personas con Discapacidad Auditiva" de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Se desarrolla una propuesta educativa concreta, atendiendo a aspectos tecnológicos, didácticos y comunicacionales, para llevar a cabo un caso de estudio cuyo objetivo consiste en analizar el impacto en personas con discapacidad auditiva. Los concurrentes a esta experiencia acceden a diferentes escenarios desarrollados

ad-hoc, de los cuales puede verse una demo en [6]. Como parte de la investigación llevada adelante por los autores, se analiza cómo realizar la mediación de un proceso educativo con un EV3D para este grupo de personas, el cual requiere el uso de estrategias de enseñanza y aprendizaje de acuerdo a sus necesidades sorteando una de las barreras principales con la que se encuentran en el mundo real, que es la de comunicación. En este sentido, las distinciones tenidas en cuenta para las personas con discapacidad auditiva dentro de la construcción de los escenarios *ad-hoc* fueron principalmente la existencia de información en Lengua de Señas Argentina (LSA) y potenciar el uso del chat textual según manifiesta [7] en particular para esta comunidad y que en este caso nos provee la herramienta de OpenSim, a partir de la creación de un tablero de emojis, que se asocian a animaciones del avatar para expresar diferentes tipos de emociones. Como parte del trabajo se analiza la opinión de los participantes de una experiencia educativa en el EV3D diseñado, con especial énfasis en las posibilidades para la comunicación.

2. Descripción de la metodología de desarrollo de la experiencia en OpenSim

La metodología utilizada para el desarrollo de la experiencia permite el uso del EV3D como un espacio de mediación para procesos de aprendizaje. La misma está basada en el diseño de 5 etapas experimentales en las cuales se incluyen encuentros presenciales de los participantes con la tesista y exploraciones dentro del EV3D de OpenSim. En la Tabla 1 se especifican cada una de las etapas trabajadas

2.1. Etapas de la experiencia

TABLA 1. Metodología de la Experiencia llevada a cabo

Etapa 01 - Convocatoria participantes e inscripción - Encuentro de presentación
Se lleva adelante el contacto con el personal jerárquico de la unidad académica incluyendo una carta de presentación de la tesista que incluye desarrollo de la experiencia. De acuerdo a un estudio de perfil y competencias de los estudiantes se lleva a cabo una exhaustiva selección de los mismos. Los participantes deben completar el formulario de inscripción ¹ . Se realiza un primer encuentro de presentación de la tesista y el proyecto.
Etapa 02 – Descarga e instalación de software
Se acuerda que el personal técnico de la institución instale Firestorm Viewer. Además, se ofrece la opción a los alumnos de realizar su propia instalación enviándoles mail con los requerimientos de PC e instrucciones de descarga e instalación. Sitio Web con tutoriales que incluyen LSA ² .
Etapa 03 - Primera sesión de trabajo: Funciones básicas y modificación de apariencia del avatar
Sitio Web: ver los tutoriales para aprender las funciones básicas (caminar, correr, volar, chatear). EV3D: Modificar la apariencia del avatar de forma automática o manual siguiendo paso a paso los vídeos en LSA por cuenta propia. Tomar una foto del nuevo avatar y escribir tu presentación en la pizarra digital. Completar cuestionario: cuestionario de OpenSim y web de ayuda ³ .
Etapa 04 - Segunda sesión de trabajo: Sala de tecnología y debate grupal
EV3D: Los participantes deben presentarse con su nueva apariencia en la sala de conferencias. Las actividades a llevar a cabo dentro del son: Recorrido de sala con carteleras sobre tecnología y preguntas sobre su relación con la tecnología Distribución en mesas grupales: Debate sobre identidad y debate sobre tecnología. Se completa en el encuentro un cuestionario sobre comunicación e identidad ⁴ .
Etapa 05 - Tercera sesión de trabajo: Actividades lúdicas de búsqueda del tesoro y línea de tiempo
EV3D: Actividad grupal que consiste en recorrer la región para iniciar una búsqueda del tesoro en la que se encuentra material sobre historia del cine. Juego grupal que permite ordenar de forma correcta las imágenes que corresponden a la historia del cine en una línea de tiempo. Al finalizar se completa el formulario sobre motivación intrínseca IMI ⁵ .

3. Desarrollo de experiencia realizada con los participantes

3.1. Participantes

Se conforma un grupo de 20 participantes con discapacidad auditiva del Instituto Integral de Educación (IIDE), cuyas características son: entre 15 y 20 años; el 60% de los participantes presentan hipoacusia y el 40% restante sordera total; el 65% viven fuera de los barrios de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; respecto al rendimiento académico están en el nivel secundario como un enfoque de escolaridad bilingüe (Español – LSA); respecto a los medios de comunicación el 35% manejan muy habitualmente la Lengua de Señas (LSA), 35% muy habitualmente el lenguaje escrito, mientras que el 30% maneja muy habitualmente la lectura labial; todos usan tecnología dentro de su entorno educativo (e-mail, WhatsApp, Instagram, Youtube, Zoom, redes sociales y Classroom); y para sortear barreras de comunicación el 100% utiliza WhatsApp, y un 80% hace uso específico de videoconferencia.

1. <https://forms.gle/BsP9eXudJRRCHaov8>

2. <http://www.innovardigital.com.ar/OPENSIM/>

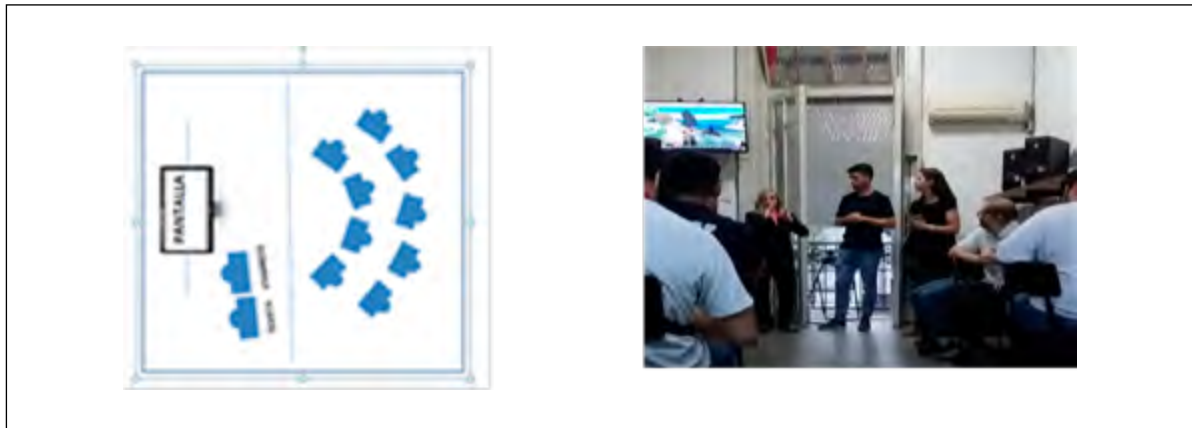
3. <https://forms.gle/9Jgm4azkc151JqiM8>

4. <https://forms.gle/D7mrYfnAWNhLyGEw6>

3.2. Dinámica de los encuentros

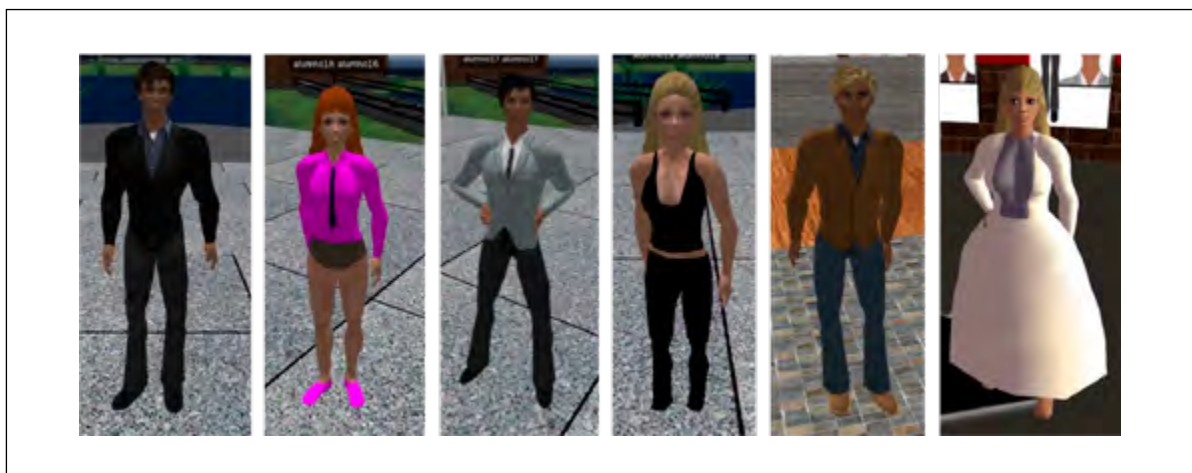
Se lleva a cabo un primer encuentro de presentación con todos los participantes. Se organiza el Laboratorio de Informática para los futuros encuentros de trabajo. La figura 1 muestra la distribución del aula donde se llevó a cabo el primer encuentro y los participantes se sientan en forma de “U” para poder observar a los exponentes (tesista y directora de estudio de la institución) y la pantalla de la PC.

FIGURA 1. Distribución del aula



La primera sesión de trabajo se llevó a cabo con todos los participantes con el objetivo de manejar las funciones básicas dentro del EV3D y poder personalizar su propio avatar que los represente. La Figura 2 muestra algunos resultados de la apariencia lograda de los avatares.

FIGURA 2. Avatares realizados por los participantes

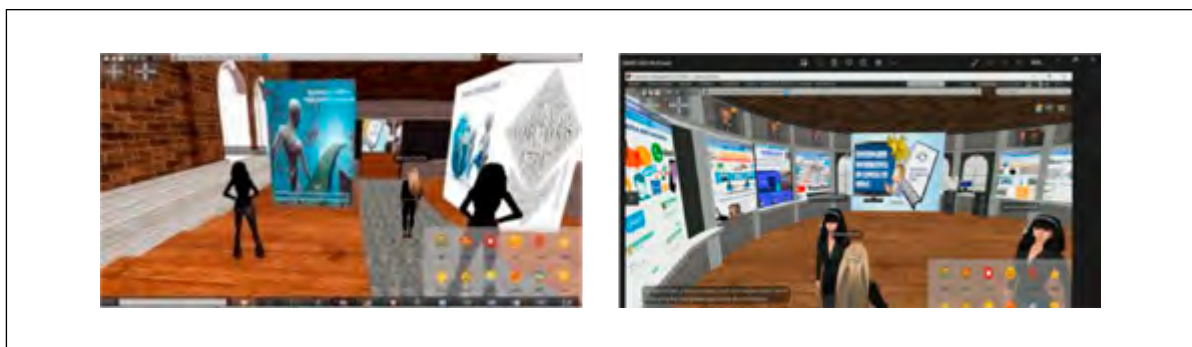


La segunda sesión de trabajo se llevó adelante conformando dos subgrupos de participantes, a fin de poder lograr un mayor orden y organización. El objetivo de este encuentro es llevar adelante el recorrido de una exposición de pósters sobre tecnologías de utilidad para personas con discapacidad auditiva en la sala de tecnología del EV3D, para luego dar lugar a que los participantes puedan debatir sobre su opinión respecto a la identidad, el uso de la tecnología para las personas con discapacidad auditiva y su motivación

respecto al uso estos espacios educativos en EV3D. Respecto a la dinámica, en primer lugar se ha llevado adelante una explicación en LSA, en la que se presentan cada una de las fases a cumplir durante el encuentro. La comunicación entre los participantes, tanto durante el recorrido de la sala como en el debate fue mediante la herramienta sincrónica del chat de texto que provee el EV3D. Se hace notar que se incorporó un tablero de emojis, que funciona de forma tal que cada vez que un emoji se utiliza en el chat se dispara una animación del avatar asociada a la emoción.

Al mismo tiempo que los participantes visitaban los posters tomaban nota de las aplicaciones que ya conocían con anterioridad o les resultaban nuevas. La Figura 3 muestra la entrada a la sala de tecnología, avatares visitando los posters.

FIGURA 3. Sala con muestra de posters sobre tecnología



Posteriormente el debate se llevó a cabo en una sala virtual donde los avatares se sentaron alrededor de una mesa (Figura 4). La comunicación se llevó a cabo por medio del chat, donde pudieron comunicarse y preguntar recreando como si estuvieran inmersos en un debate presencial.

FIGURA 4. Avatares en la mesa de debate con chat y tablero con emojis (izquierda) que dispara animación avatar (derecha)



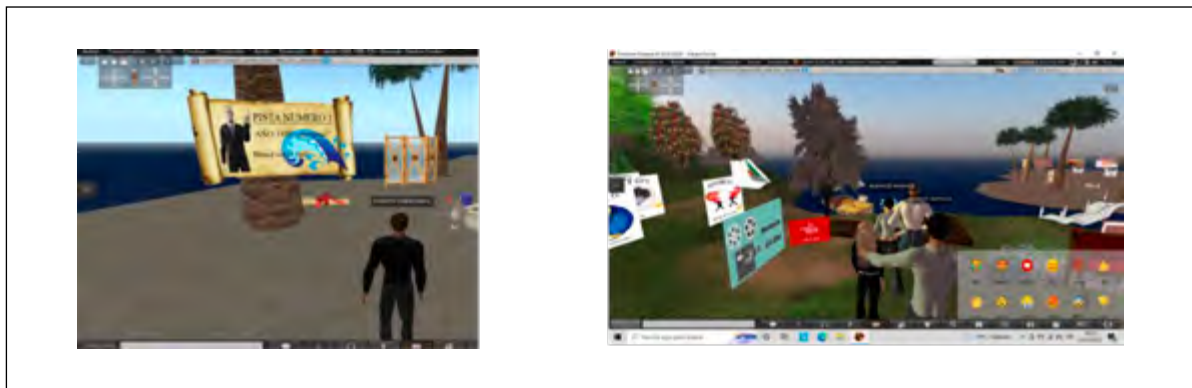
En la tercera y última sesión de trabajo se explicó a los participantes en LSA la planificación de la actividad, con participación de la tesista y un intérprete de la institución, especificando los dos momentos bien definidos, primero la búsqueda del tesoro que permitirá adquirir conocimientos sobre la historia del cine, y segundo la construcción colaborativa de una línea del tiempo para identificar los contenidos trabajado.

Seguidamente se deja espacio para que los participantes interactúen en el escenario de forma autónoma. Respecto a la dinámica del juego de la búsqueda del tesoro los participantes deben, en una hoja previamente repartida a cada uno, completar una actividad donde deben relacionar con flechas un hecho histórico con su año correspondiente a medida que los van descubriendo con las pistas del EV3D.

Respecto a la dinámica del armado de la línea de tiempo, consiste en un juego grupal competitivo en el que los participantes debían ordenar de forma correcta en un panel de línea de tiempo, los sucesos históricos de cada año. Por cada imagen con un suceso histórico deben responder un choice con el año correcto del suceso histórico y así se ubica el prisma en la línea de tiempo y el participante obtiene un puntaje acorde al logro obtenido de forma individual.

La Figura 5 muestra a los participantes dentro del EV3D, en la entrada del escenario donde se aprenderá sobre historia del cine mediante el juego de la búsqueda del tesoro.

FIGURA 5. Juego dentro del EV3D

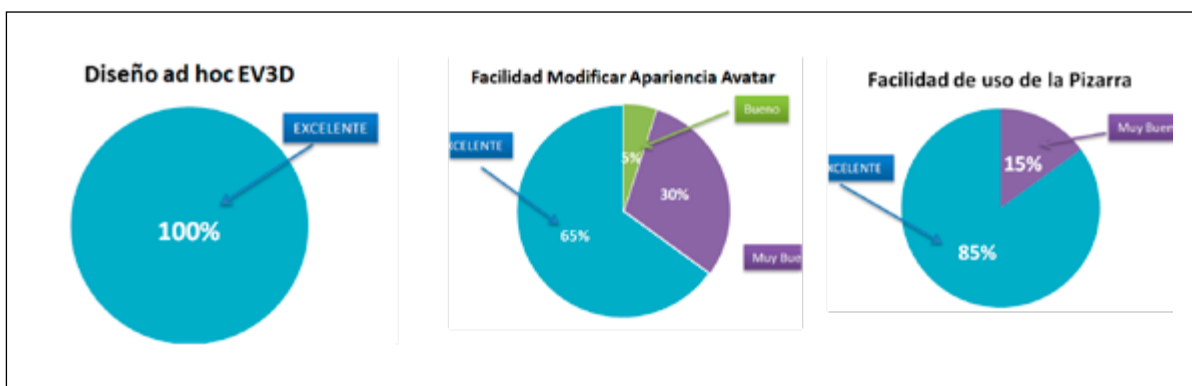


4. Análisis de Resultados

4.1. Evaluación del EV3D

El uso del EV3D se evaluó a través de un cuestionario que permite recoger información sobre: valoración del diseño del EV3D (Figura 6.a), facilidad para modificar la apariencia del avatar (Figura 6.b), y la presentación del avatar en la pizarra digital dentro del EV3D (Figura 6.c).

FIGURA 6. Gráficos de evaluación: a) diseño de EV3D; b) facilidad de modificar apariencia del avatar; c) facilidad para publicar foto de avatar en la pizarra

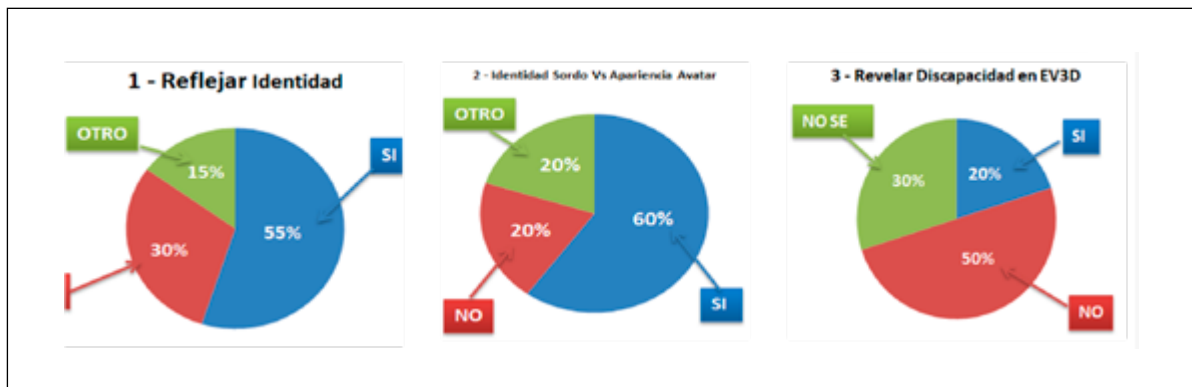


4.2. Evaluación de la identidad por medio del avatar

En relación con el avatar que representa a cada participante, configurado en la primera sesión de trabajo, se pidió a los participantes que valoraran si refleja su propia identidad (figura 7.a) y si la apariencia del avatar refleja la discapacidad auditiva (figura 7.b). Un 55% consideró que su avatar refleja su identidad mientras que un 30% no lo percibió y un 15% optó por no definir. Además, el 60% encontró relación específica entre la identidad de persona sorda con el armado de la apariencia del avatar, mientras que el 20% no lo distinguió.

Se indagó si los participantes consideran si se debe revelar su discapacidad dentro del EV3D (figura 7.c). Un 50% considera que no es necesario revelar su discapacidad mientras puedan sortear barreras de accesibilidad dentro de la actividad y puedan manejarse bien con el grupo. El 20% considera que si es necesario revelar su discapacidad para que se respeten ciertas normas de accesibilidad, como por ejemplo no utilizar el chat de voz.

FIGURA 7. Gráficos de análisis de resultados acerca de la relación existente entre identidad y el avatar



4.3. Evaluación de la comunicación

Con respecto a la comunicación por una parte se analizó el uso del chat textual enriquecido con emojis asociados a la animación del avatar, tanto durante el recorrido de los posters como durante el tiempo de debate en la mesa redonda. Todos los participantes hicieron uso del chat textual, mientras que el 75% de ellos incorporó el uso de emojis. La figura 8 muestra el porcentaje de participantes que utilizaron cada emoji al recorrer la sala virtual de exposición de posters (fila superior) y al realizar el debate (fila inferior).

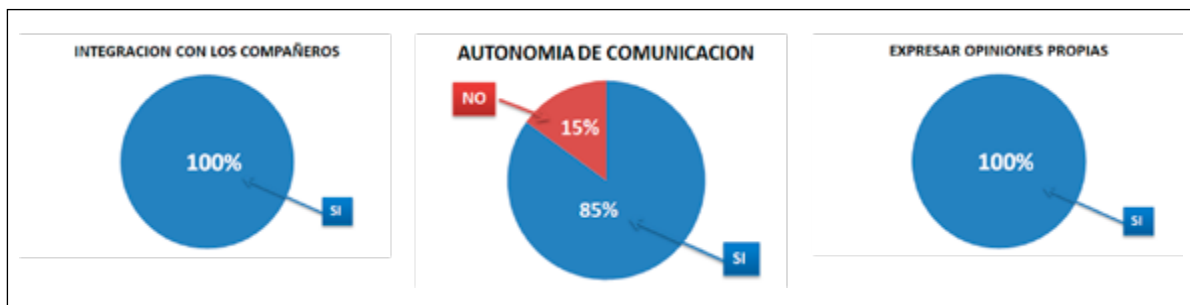
FIGURA 8. Uso de emojis en el chat durante el recorrido de la sala de exposición de posters (P) y el debate (D)

	😂	😄	❤️	😊	🎯	👍	👏	😱	😭	😡	😨	👎
P		25%	75%		50%	50%	40%	35%				
D	25%			50%		75%	50%					

Estos resultados coinciden con [8] donde se valora la importancia de realizar adaptaciones para compensar las restricciones a las que un participante está sometido como consecuencia de sus necesidades especiales, y conforme a esto, se expone la posibilidad de dotar al avatar con animaciones en LSA.

Se evaluó además la percepción de integración con los compañeros (Figura 9.a), de autonomía en la comunicación (Figura 9.b) y la expresión de opiniones propias (Figura 9.c). El 100% de los participantes consideraron haberse sentido integrados con sus compañeros y lograron expresar sus opiniones propias. El 85% manejó la comunicación con plena autonomía y sin restricciones dentro del EV3D, mientras que 15% manifestó necesidad de más comodidad, más privacidad o que resulta raro comunicarse mediante el teclado en lugar de utilizar lengua de señas.

FIGURA 9. Gráficos de evaluación: a) integración; b) autonomía en la comunicación; c) opiniones propias



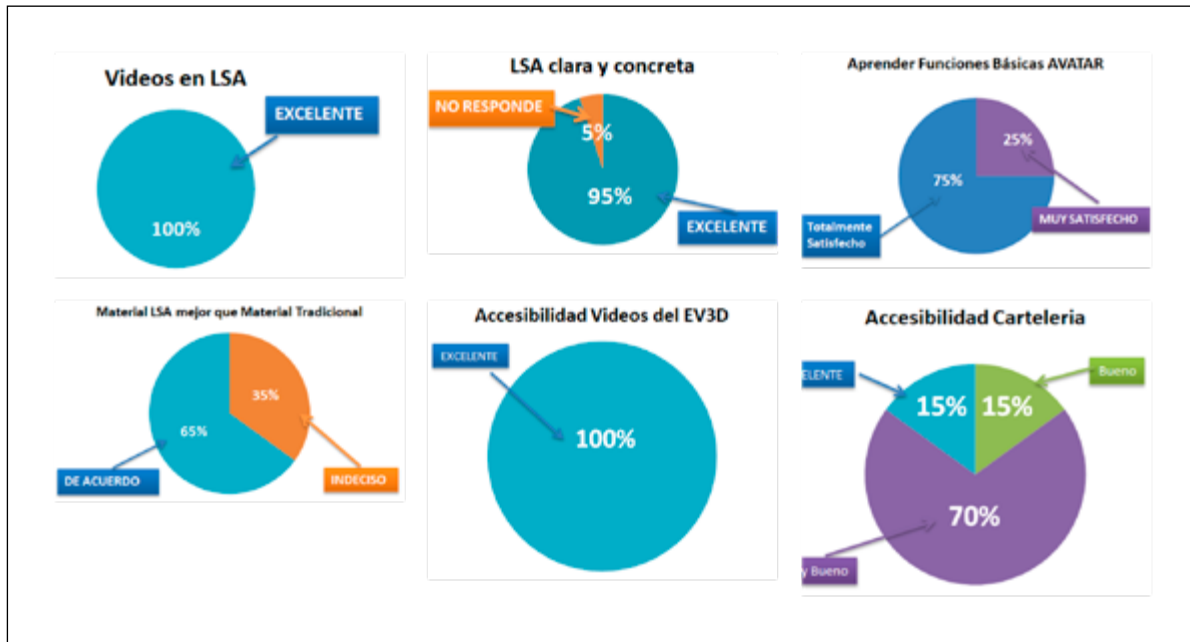
4.4. Evaluación de los videos en LSA y cartelería

Se evaluó el uso de videos en LSA en la guía web suministrada para aprender las funciones básicas del manejo del avatar (moverse, caminar, correr y volar entre otras). El 100% de los participantes valoró como excelente el diseño de los videos en LSA (Figura 10.a) y 95% señaló que la LSA utilizada es clara y concreta (Figura 10.b). El 75% de los participantes indicó total satisfacción considerando que los videos en LSA fueron suficientes para aprender las funciones básicas del EV3D, y por lo tanto no necesitaron ayuda de la tésista (Figura 10.c), mientras que el restante 25% se manifestó muy satisfecho.

Respecto a valorar los videos LSA versus el material tradicional (fotocopias, archivos de texto), el 65% de los participantes prefirió los videos LSA, mientras que el 35% restante se manifestó indeciso (Figura 10.d).

Con respecto a accesibilidad a videos LSA y cartelería presente dentro del EV3D, entendiéndose esto según [9] cómo dotación de herramientas para garantizar que los contenidos sean alcanzables, el 100% consideró totalmente accesibles los videos LSA mientras que el 15% consideró totalmente accesible la cartelería, un 70% la consideró muy buena y un 25% solo buena.

FIGURA 10. Gráficos de la a) valoración de vídeos en LSA; b) claridad del uso del LSA; c) satisfacción con el aprendizaje logrado; d) LSA vs material escrito; e) accesibilidad videos LSA dentro del EV3D; f) accesibilidad cartelería



4.5. Evaluación de la motivación intrínseca

Luego de la tercera sesión de trabajo, en la cual se realizó el juego de búsqueda del tesoro y línea de tiempo se lleva a cabo una evaluación de la dimensión motivación intrínseca de los participantes que en [10] se define como las actividades que se realizan "por si mismas" o por su interés y disfrute inherentes. Para ello se utilizó como instrumento el test de motivación intrínseca IMI (*Intrinsic Motivation Inventory*) que incluye 22 ítems en forma de afirmaciones que los participantes valoran con una escala de Likert del 1 (Muy en Desacuerdo) al 7 (Muy de Acuerdo), agrupados en 4 subescalas: interés/disfrute, competencia percibida, elección percibida y presión/tensión. La puntuación se considerará positiva por encima de 4 para interés/disfrute, competencia percibida y elección percibida, y para la subescala presión/tensión por debajo de 4 será una puntuación positiva. Según lo expuesto, en la Tabla 2 se puede observar un resultado con nivel de motivación satisfactorio ya que las subescalas interés/disfrute, competencia percibida, elección percibida reflejan puntajes altos y la subescala presión/tensión refleja un puntaje bajo.

TABLA 2. Matriz de Resultados IMI

SUB-ESCALA IMI	VALOR
Interés/Diversión	6.43
Competencia Percibida	6.13
Elección Percibida	6.20
Presión/Tensión	2.26

4.6. Observaciones realizadas

Se observó que durante la experiencia todos los participantes pudieron conectarse en forma simultánea al EV3D logrando desplazarse y comunicarse sin mayores inconvenientes.

Durante el recorrido de la sala virtual donde se presenta tecnología para discapitados auditivos los participantes identificaron algunas aplicaciones que no conocían y demostraron su interés escaneando el código QR para instalarlas en sus propios celulares. Hicieron hincapié en las apps de comunicación que desconocían tales como Hablalo y de diccionarios con vocabulario LSA en temas específicos.

En el debate, se registró que los participantes coinciden en que en la vida diaria las personas con discapacidad auditiva reconocen la utilidad de las videollamadas del WhatsApp, ya que gracias a ella han logrado no solo comunicarse entre ellos sino también con las personas oyentes. Mencionan que en la comunidad sorda en particular esta aplicación se ha impuesto por brindar la posibilidad de comunicarse utilizando lengua de señas LSA. Además, los asistentes mostraron especial interés por las redes sociales por la facilidad que le brindan para sortear las barreras de comunicación, la consideran una forma de comunicación simple entre la comunidad sorda y con posibilidad de compartir información de interés.

En cuanto al entorno virtual 3D les resultó interesante e indican que les resulta fácil y simple comunicarse a través del chat integrado. Agregan que el entorno lo ven posible para alguna forma de estudio y que son muy habitués de los juegos por lo que reconocen cercano el trabajo en entornos 3D.

Durante la experiencia lúdica de búsqueda del tesoro, se registró gran agilidad en los participantes para movilizarse con el avatar y así lograr encontrar las pistas. Esto es un indicador de que han incorporado todas las funciones básicas del avatar tales como la de caminar, correr o volar. Además mostraron gran motivación al encontrarse con otros avatares reconociendo a sus compañeros. Se ha visto un trabajo en colaboración entre los participantes, ya que han incorporado por propia iniciativa el uso del chat para ir comunicando cuando se encontraba una pista, y opciones de ayuda para llegar al lugar donde se encuentra la pista hallada. Esto último también indica que el chat ha resultado una buena herramienta de comunicación para llevar adelante una actividad, ya que fue utilizado en forma espontánea.

Los participantes mostraron interés en el contenido presentado, ya que se trataba de hechos históricos acerca del cine que no conocían con anterioridad y más allá del juego fueron tomando apunte de los sucesos históricos relevantes de la historia del cine. Además, los participantes se mostraron muy competitivos y no deseaban responder mal a una pregunta. Cuando no recordaban firmemente el año de un suceso histórico recurrían a su apunte para lograr la respuesta correcta, aunque cabe destacar que recordaban la gran mayoría. Al finalizar ha quedado la línea de tiempo armada y si bien cada participante observaba su puntaje individual, no resultaba tan relevante como el logro grupal obtenido con la línea de tiempo visualizada en forma completa y correcta.

5. Conclusiones y trabajos futuros

En este trabajo se presentó el diseño de un entorno virtual 3D en OpenSim, y su utilización en el marco de un caso de estudio para desarrollar prácticas educativas con personas que presentan discapacidad auditiva. Dentro del contexto del caso de estudio, se describe la metodología llevada a cabo que incluye el desarrollo de sesiones experimentales, la implementación de la experiencia y los resultados obtenidos.

La actividad dentro de los escenarios de OpenSim ha generado una secuencia de reacciones positivas en los participantes y ha sido muy motivadora en muchos aspectos. Por una parte, ha sido posible experimentar una nueva metodología y recurso aplicable en las aulas, por otra parte, se vio el beneficio de que

los participantes han logrado incorporar los conocimientos de un tema específico de forma estimulante y autónoma.

En cuanto a la comunicación mediante el chat de texto se ha valorado muy positivamente el uso de esta herramienta accesible, apreciando la integración en el grupo. Además la mayoría de participantes utilizaron la posibilidad de poder expresar diferentes emociones con el uso de los emojis asociados a la animación de su avatar.

Se ha reconocido muy positivamente la inclusión de videos en LSA ya que no solo es posible, acceder a los conocimientos en su propia lengua natural sino que se distingue que en el diseño de la actividad se ha comprendido indudablemente por qué la lengua de señas juega un papel tan decisivo para las personas con discapacidad auditiva en la visión del mundo que necesitan construir.

Es importante destacar que en cuanto al análisis de resultados se ha obtenido una valoración de la motivación intrínseca mediante el uso del instrumento de medida multidimensional denominado IMI que permite evaluar el interés/disfrute, competencia percibida, presión/tensión y elección percibida.

El estudio de la motivación intrínseca de los participantes, mediante el test IMI, en el uso de los escenarios 3D con actividades lúdicas de aprendizaje, refleja una libre elección de participar de la experiencia y una percepción positiva de su propia competencia para el uso de las herramientas incluidas dentro del EV3D. Además se evidencia el interés al realizar las actividades en este entorno, sin sentir ni presión ni tensión a la hora de valerse de la misma para poder desarrollar su actividad.

Como trabajo futuro se plantea la prueba de estos escenarios ad-hoc del EV3D como integración entre personas oyentes y personas con discapacidad auditiva. Respecto a los avatares se propone incorporar animaciones utilizando LSA que puedan incorporarse junto con los emojis para enriquecer el chat textual.

Referencias bibliográficas

- [1] Márquez, I. V. (2011). Metaversos y educación: Second Life como plataforma educativa. Revista ICONO 14. *Revista científica de Comunicación y Tecnologías emergentes*, 9(2), 151- 166.
- [2] Montero Búrdalo, A. (2015). *Plataforma educacional basada en mundos virtuales OpenSource* [Tesis de Bachillerato].
- [3] Poveda Criado, M. A. y Thous Tuset, M. C. (2013) Mundos virtuales y avatares como nuevas formas educativas. *Historia y Comunicación Social*, 18(Especial Noviembre), 469- 479.
- [4] Quinche, J. C. y González, F. L. (2011). Entornos virtuales 3D, alternativa pedagógica para el fomento del aprendizaje colaborativo y gestión del conocimiento en Uniminuto. *Formación universitaria*, 4(2), 45-54.
- [5] Rodríguez García, T. C. y Baños González, M. (2011). E-LEARNING EN MUNDOS VIRTUALES 3D. Una experiencia educativa en Second Life. *ICONO 14, Revista de comunicación y tecnologías emergentes*, 9(2), 39-58.
- [6] Fachal, AS, Abásolo, M] y Sanz, CV (2021b). *Entorno Virtual 3D en OpenSim para el trabajo con estudiantes con discapacidad auditiva*. XVI Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología.
- [7] Carr, D (2010). Constructing Disability in Online Worlds; Conceptualising Disability in Online Research. *London Review of Education: Special Issue: "Being Online: A Critical View of Identity and Subjectivity in New Virtual Learning Spaces"*, 8(1).
- [8] Fachal, A., Abásolo Guerrero, M. J. y Sanz, C. V. (2019). *Experiencias en el uso de TIC y rampas digitales en la enseñanza de informática a alumnos de educación terciaria con discapacidad visual o auditiva*. XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC), Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, 14 al 18 de octubre de 2019.

- [9] Fuentes, P. (2008). *La accesibilidad de las personas sordas a la Sociedad de la Información. En La igualdad de oportunidades en el mundo digital* (pp. 197-213). Universidad Politécnica de Cartagena.
- [10] Deci, E. L., Ryan, R. M. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61. IMI (Intrinsic Motivation Inventory). <http://www.selfdeterminationtheory.org/>