

El Metaverso como herramienta lúdica para la prevención de los riesgos de la mina antipersonal, municiones sin explosionar y artefactos explosivos Improvisados para estudiantes de la facultad de Derecho USTA – Tunja.

Sandra Liliana Avellaneda Hernández

**Universidad Santo Tomas
Seccional Tunja**

Trabajo presentado al Dr. José Eduardo Pardo Valenzuela.

Especialización en Liderazgo e Innovación Educativa

Diciembre 2025

INTRODUCCIÓN

La persistente siembra de minas antipersonales en Colombia (en adelante MAP), el abandono de las municiones sin explotar (en adelante MUSE), y los artefactos explosivos improvisados (en adelante AEI), sigue siendo un factor de riesgo especialmente en las comunidades rurales, particularmente para los niños, niñas y adolescentes que enfrentan graves peligros en su diario vivir.

Desde que el Estado Colombiano firmó el Tratado de Ottawa, o la Convención sobre la prohibición de Minas Antipersonal, acuerdo internacional que prohíbe el uso, almacenamiento, producción y transferencia de MAP, mediante el cual cada estado se comprometió a buscar y erradicar estos artefactos en sus respectivos territorios. A estas MAP, se suman las municiones sin explotar (en adelante MUSE) y los artefactos explosivos improvisados (en adelante AEI), que a la fecha Colombia no ha cumplido con esta labor de desminado humanitario, por tanto, ha tenido que pedir una segunda prórroga para dar cumplimiento con este Tratado Internacional.

Colombia enfrenta uno de los desafíos humanitarios más severos en América, debido a las MAP, MUSE y AEI, continúan causando un alto número de víctimas que incluye población civil en alto grado de vulnerabilidad, así como miembros de la fuerza pública (Fuerzas militares y Policía Nacional). Por ello se propone una técnica innovadora de prevención a través del metaverso, en la cual se refleje en un mundo virtual, los riesgos físicos y psicológicos que puede sufrir una persona al momento de hacer proximidad con alguno de estos artefactos cuya característica es su improvisación.

Colombia ha estado ejerciendo los procesos de desminado humanitario a través de su fuerza pública y algunos organismos internacionales que apoyan esta labor, sin embargo, no ha sido suficiente, como consecuencia de varios factores como el crecimiento de grupos armados al margen de la ley, problemáticas por la posesión de territorios, la falta de presencia del estado, circunstancias que son aprovechadas por las disidencias de las FARC-EP, ELN, Clan del Golfo y entre otros, que además están incursionado en el negocio del narcotráfico, siendo una de la problemáticas más complejas, que han tenido como derrotero los gobiernos de turno para erradicarla.

Estos grupos conocidos como, al margen de la ley han estado utilizando, artefactos como MAP, MUSE, AEI, con un único propósito que es de blindar el negocio del narcotráfico en todo el territorio nacional. Aunado a lo anterior las características geográficas del territorio colombiano, donde se siembran las MAP, son de difícil acceso, lo que generan aún más obstáculos en los procesos de desminado humanitario.

La pregunta que surge dentro del presente trabajo de investigación es: ¿De qué manera la implementación del Metaverso como herramienta lúdica y formativa puede reducir efectivamente los riesgos asociados a las minas antipersonal, en los estudiantes de la facultad de Derecho de la USTA-Tunja, promoviendo un aprendizaje más inmersivo y seguro?

RESUMEN

El presente artículo explora el uso del metaverso como herramienta de aprendizaje lúdico para estudiantes de la facultad de Derecho de la Universidad Santo Tomás Tunja, con el fin de enseñar acciones preventivas frente a los riesgos sobrevinientes de las minas antipersona, municiones sin explotar y artefactos explosivos improvisados. Por esto se propone utilizar entornos virtuales mediante los cuales se puedan simular situaciones donde se encuentren estos artefactos y entrenar al estudiante en la toma de decisiones, aplicando sus conocimientos teóricos en escenarios prácticos y reduciendo los peligros inminentes reales de manera efectiva y segura.

En la misma forma se hace una descripción de los territorios minados en Colombia, su afectación a los derechos fundamentales de la persona, acciones que se convierten finalmente en graves violaciones al Derecho Internacional de los derechos Humanos y al Derecho Internacional Humanitario. Por último se describe nociones importantes del metaverso, y de la plataforma decentraland, en la cual se va a crear el campo minado, como herramienta lúdica del proceso de enseñanza y aprendizaje.

ABSTRACT

This article explores the use of the metaverse as a gamified learning tool for law students at the Santo Tomás University in Tunja, Colombia, to teach preventative measures against

the risks posed by antipersonnel mines, unexploded ordnance, and improvised explosive devices. To this end, it proposes the use of virtual environments to simulate situations involving these devices and train students in decision-making, applying their theoretical knowledge to practical scenarios and effectively and safely reducing real-world imminent dangers.

The article also describes the mined territories in Colombia and their impact on fundamental human rights, actions that ultimately constitute serious violations of International Human Rights Law and International Humanitarian Law. Finally, it describes key concepts of the metaverse and the decentraland platform, on which the minefield will be created as a gamified tool for the teaching and learning process.

Palabras Clave. Mina antipersonal, desminado, derecho, vida, persona, salud, medio ambiente, artefacto, derecho internacional humanitario.

Keywords: Antipersonnel mine, demining, law, life, person, health, environment, device, international humanitarian law.

METODOLOGÍA

Dentro del presente trabajo se desarrolla de forma mixta, es decir cuantitativa que (utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías) y cualitativa (es aquel método que utiliza la recolección de datos sin medición numérica, para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación). Esta metodología además incluirá dos fases a saber: una de diseño conceptual y de desarrollo del metaverso lúdico, seguida de una fase de implementación y evaluación. Esto para definir el objetivo, el público, los elementos de gamificación y la narrativa del metaverso, para luego implementarlo y medir su efectividad a través de encuestas, y análisis de rendimiento. La metodología a su vez incluye:

Fase 1: Diseño conceptual y de desarrollo

Definición del marco teórico: Revisar literatura sobre el metaverso, la gamificación, la prevención de riesgos (específicamente las de minas antipersona) y metodologías de aprendizaje experiencial y lúdico.

Diseño del metaverso lúdico: Crear una historia envolvente que motive a los estudiantes. Por ejemplo, un "simulador de misión" donde deben identificar y neutralizar minas. Incorporar elementos de juego como puntos, niveles, insignias, retos y sistemas de puntuación para aumentar el compromiso y la motivación.

Fase 2: Implementación y evaluación

Implementación:

Realizar una prueba piloto con un pequeño grupo de estudiantes para identificar y corregir problemas técnicos o de usabilidad. Llevar a cabo la implementación del metaverso con el grupo de estudiantes de la facultad de Derecho.

Recolección de datos:

Encuestas Medir el conocimiento previo y posterior de los estudiantes sobre los riesgos de las minas antipersonal, así como su percepción sobre la utilidad de la herramienta. Comparar los resultados de las encuestas. Interpretar los datos de las entrevistas y grupos focales para identificar patrones y temas. Evaluar el nivel de efectividad del metaverso como herramienta lúdica, para identificar las fortalezas y debilidades del modelo. Y finalmente proponer recomendaciones para futuras intervenciones y el perfeccionamiento de la herramienta.

Objetivos

Objetivo General

Demostrar el potencial lúdico del metaverso dentro de los procesos de formación de abogados en relación con la prevención de los riesgos de las MAP, MUSE y AEI en zonas rurales en Colombia.

Objetivos específicos

- a. Identificar los aspectos teóricos más relevantes en relación con los riesgos derivados de las MAP.
- b. Establecer las potenciales del uso del metaverso en procesos de formación jurídica.

- c. Proponer un modelo de intervención lúdica basado en el metaverso para la formación en relación con los riesgos inherentes a las MAP.

Capítulo I. Aspectos teóricos relevantes de los riesgos derivados de las MAP, MUSE Y AEI.

Las MAP, MUSE y AEI, se han convertido en una problemática mundial, que traspasa las fronteras como ocurría en la segunda guerra mundial, previniendo aspectos netamente sociales como la pobreza, la hambruna, las desigualdades sociales en el mundo que cada vez se hacían más visibles y que generaron ya serie de conflictos internacionales que afectaron a toda la comunidad internacional, siendo algunos superados por la imposición del más fuerte al más débil, o a causa de negociaciones internacionales que ponen en primera instancia el respeto por los derechos de los hombres y el medio ambiente en general.

Sin embargo en otros países, es diferente, en el caso de Colombia, en la actualidad el panorama en el territorio no es nada alentador, cada vez se registra la siembra de MAP, el abandono de MUSE y AEI, esto como consecuencia al incremento de los grupos armados al margen de la ley, como las guerrillas dentro de las cuales se encuentran las disidencias de las FARC, el ELN, bandas criminales y otros grupos que están empleando esta técnica para contrarrestar las acciones del gobierno especialmente como la lucha contra el narcotráfico.

Datos importantes de la Presidencia de la República ha reportado cómo las cifras de las víctimas han incrementado con el tiempo, situación que pone en peligro la vida humana, por ejemplo, en lo que lleva transcurrido del año 2025, se reporta un total de 98 víctimas de las cuales 34 son civiles y 64 son miembros de la fuerza pública, en comparación con el 2024 cuyo total fueron 104 víctimas discriminadas así: 66 son civiles y 34 son miembros de la fuerza pública, situación que afecta de manera directa los derechos humanos de toda la ciudadanía de un país, máxime cuando las cifras van en crecimiento. (Gobierno de Colombia. Acción Integral contra minas antipersona, 30 de octubre de 2025).

Datos que además los ha reportado la Defensoría del pueblo, haciendo alusión al día internacional para la sensibilización contra las minas antipersonales (4 de abril), refiriendo que las acciones para despejar el territorio no han podido llegar a feliz término porque como lo ha indicado la entidad son 499 municipios de los 32 departamentos del país ha reportado accidentes con MAP y MUSE, y los cinco con mayor número de activación desde 1990 a la actualidad son Tumaco (Nariño), con 403 víctimas, Vistahermosa (Meta) con 369, Tame (Arauca) con 350, Taraza (Antioquia) con 278 y San Vicente del Caguán (Caquetá) con 275. (Defensoría del Pueblo, minas antipersonales en Colombia: una amenaza latente para la vida y la paz, 4 de abril de 2025).

Estas acciones que se resumen en procesos que desarrollan el Estado, y que a su vez esta siendo apoyado por algunos Organismos Internacionales, desactivado o explosionando de manera controlada las MAP, pues de esta forma no solo se trata de limpiar los territorios, sino además de concientizar a los habitantes de los riesgos, promover el apoyo a las víctimas que han caído en ellas, y poder en muchos casos llevar a cabo los procesos de restitución de tierras que puedan ser fértiles para su uso y en beneficio de quien las recibe.

Es preocupante observar que actualmente el territorio colombiano se encuentra en procesos de resiembra de minas antipersona, pues son tres razones que emergen de estas acciones que siguen constituyendo un peligro para la vida como lo indica Vicent (2025) que las razones por las cuales están reapareciendo las MAP en Colombia son:

- Las disputas criminales propician la resiembra de las minas
- La fragmentación de las disidencias de las Farc
- La Fabricación artesanal de minas.

Colombia actualmente no se encuentra en las mejores condiciones de seguridad y defensa, y esto afecta de manera compleja a un Estado Social de Derecho, que debe cumplir con las garantías mínimas de proteger y brindar a sus conciudadanos una paz estable y duradera. Salazar (2024) quien se desempeña como oficial experta en minas de UNICEF, en relación con las afectaciones que sufren a largo plazo las víctimas, afirma que:

Si sufren una amputación y tienen prótesis, hay que cambiarla cada seis meses, necesitan más revisiones, más apoyo psicosocial y acompañamiento de la familia. Esta dificultad aumenta cuando hablamos de niños y niñas en zonas rurales, donde ocurren todos los accidentes y donde el acceso a salud es más limitado.

Se han intentado varios métodos y mecanismos para liberar el territorio colombiano de estos artefactos, pero no ha sido posible del todo, no cumpliendo con el acuerdo establecido en la Convención de Ottawa, hechos que se vuelven desoladores, al observar el número de víctimas que deja el accionar de las MAP, porque éstas no discriminan a nadie y todo el país está afectado, sin embargo, son las personas que habitan en las zonas rurales, las más afectadas y vulnerables, porque son sus territorios en los que nacieron, habitan, transitan, y cultivan los que se encuentran con mayor número de siembra y utilización de MAP en Colombia.

Razón suficiente para indicar que son nuestros campesinos, quienes están más cerca del peligro de las MAP, MUSE y AEI, porque al ser alcanzados por sus efectos y consecuencias son nefastas, aunado a ello su transcurrir a diario está en medio de la zozobra, miedo, dolor y de la impotencia, a veces de no poder actuar como se debe y se quiere, esto debido a la continuación del conflicto armado interno que hace de estas acciones repetitivas y que se agudicen cada vez con mayor frecuencia, infringiéndose las disposiciones del derecho internacional de los derechos humanos y el derecho internacional humanitario.

Las personas que sufren daños irreparables a su vida e integridad personal han contado sus vivencias, en varios escenarios donde la escucha es importante para conocer los hechos, brindado el apoyo y solidaridad suficientes, este es el caso de Eisenhower, Colombia:

"Hasta que no ves los efectos de las minas antipersona a diario y tienes que vivir sabiendo que están ahí fuera, nunca lo puedes entender de verdad. Tenemos miedo de entrar en ciertas partes de la finca por culpa de las minas. He visto gente sufrir accidentes; mutilados, sin pies ni manos."

The Halo Trust (2025)

De esta forma la organización benéfica, menciona que estos artefactos explosivos, a menudo rudimentarios, no solo ponen en peligro vidas, sino que destruyen medios de subsistencia. Las familias tienen demasiado miedo de cultivar sus tierras, los recursos naturales se ven interrumpidos y los niños no pueden ir a la escuela ni jugar al aire libre sin temor a sufrir accidentes. Eisenhower vive en el pueblo de Cañón de las Hermosas y, como en muchos otros pueblos de Colombia, sus habitantes tienen demasiado miedo para cultivar sus tierras. The Halo Trust (2025)

Dentro de las organizaciones que apoyan la labor de desminado humanitario, se encuentra The Halo Trust, fue precisamente Colin Mitchell, Guy Willoughby y Susan Mitchell OBE quienes fueron testigos directos de la devastación causada por los restos de la guerra, y decidieron hacer algo al respecto, por lo que fundaron The HALO Trust en Kabul en 1988. En Colombia como lo afirma la organización, ha venido ejerciéndose estas actividades desde 2013:

Ha estado desminando tierras garantizando la seguridad en los terrenos en Antioquia, Boyacá, Casanare, Cauca, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Tolima, Valle del Cauca, lugares donde se ha retirado MAP, de cafetales, fincas, veredas (pueblos), y reservas indígenas, devolviendo la confianza y permitiendo que las personas se sientan seguras para volver a usar sus tierras. The Halo Trust (2025)

En la misma forma, según lo destacado por el Ministerio de Defensa, la brigada de ingenieros de Desminado Humanitario, que esta conformada por siete batallones desplegados por todo el territorio colombiano así:

Batallón de Desminado No. 6, los soldados de esta unidad están encargados de desminar los territorios en los departamentos del Valle del Cauca y Risaralda. (ejercito.mil.com)

Batallón de Desminado No. 4 los soldados de esta unidad están encargados de desminar los territorios en los departamentos de Meta y Cundinamarca. (ejercito.mil.com)

Batallón de Desminado No. 6 los soldados de esta unidad están encargados del departamento de Norte de Santander. (ejercito.mil.com)

Batallón de Desminado No. 3 los soldados de esta unidad están encargados del departamento del Tolima. (ejercito.mil.com)

Batallón de Desminado No. 6 los soldados de esta unidad están encargados del departamento del Caquetá. (ejercito.mil.com)

Dentro de la misma línea de las víctimas encontramos otra que en ocasiones no puede expresarse verbalmente, pero que, si lo hace con su actuar, esa víctima que es el todo de un territorio, esa que nos permite respirar, sentir y escuchar los sonidos maravillosos del planeta, y en esta oportunidad hablo del medio ambiente donde habitamos. Por eso podemos preguntarnos: Qué es precisamente lo que sucede segundos después de que sucede una explosión de una MAP, ¿MUSE o AEI?, como nos imaginamos ese silencio, ese momento en que la naturaleza también se vuelve víctima del desastre, desolación, devastación y angustia como lo menciona Castillejo (2022):

Aves de vida que se transforman en aves de muerte cuando cantan de una forma extraña o que, de pronto, dejan de cantar. Lunas de sangre, abejas alborotadas, perros que ladran a deshoras. Señales que también pueden ser leídas como advertencias, como síntomas de un ecosistema enrarecido. Los primeros en notarlas pueden ser los árboles, los animales, los elementos naturales. Aquellas formas sensibles que, así mismo, han presenciado, sufrido y participado en la guerra. (p. 102).

Capítulo II. potenciales del uso del metaverso en campos minados.

Este artículo propone una estrategia lúdica para comprender, de una forma creativa y original qué es un campo minado, para estudiantes de la facultad de derecho de la Universidad Santo Tomás seccional - Tunja, a través del metaverso¹, para tener la

¹ Palabra utilizada por primera vez, por el escritor de ciencia ficción Neal Stephenson en su novela titulada Snow Crash publicada en 1992; esta fue otra manera diferente para describir a los mundos virtuales 3D. No

posibilidad de ser participante dentro de una zona de riesgo, donde se encuentran estos artefactos, su siembra, ubicación, desactivación y la técnica de ser explotado de manera controlada, esto como una acción preventiva desde la academia.

De la misma forma, para la creación de un campo de riesgo en el metaverso, con calidad educativa donde se enseñe a los estudiantes sobre las zonas minadas y sus posibles riesgos, por esto es importante tener en cuenta los roles que cumple cada una de las personas que se encuentran en las zonas minadas como son: la comunidad en general, el desminador, el mando militar, las autoridades de los municipios (Alcaldes, Personeros, Comisarios de Familia), las organizaciones benéficas que apoyan la labor, con el propósito de que cualquier acción de carácter preventivo sea más efectiva y eficaz al momento de enfrentarse cuando se esté dentro de una realidad en el territorio, sembrado con MAP, MUSE y AEI.

Representar a través de un mundo virtual un campo minado, hace que se comprendan realidades difíciles en un territorio complejo por su situación geográfica, siendo Colombia un país rico en flora y fauna, a su vez posee zonas de difícil acceso para realizar los procesos de desminado humanitario, afectando de forma persistente los derechos y garantías de la comunidad, ya que esta situación es aprovechada por algunos actores del conflicto armado que las han colocado, en muchas ocasiones para impedir el paso de la tropa militar, afectando a más actores en el territorio.

El objetivo es crear en un mundo virtual todas las herramientas suficientes para recrear una escena de un campo minado, esto será un avance significativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje para la sociedad, convirtiéndose en una estrategia de sensibilización novedosa y llamativa, parafraseado a Murray “porque el hombre tiene esa capacidad extraordinaria de involucrarse en cualquier historia o acontecimiento, explorando e investigando, todo lo que le interesa, y lograr que los obstáculos que se le presentan desaparezcan”. (1997, pág. 109).

obstante, la palabra metaverso alcanzó notoriedad durante la convocatoria de una rueda de prensa en noviembre de 2021, cuando el creador, fundador, ahora presidente y CEO de Facebook, Mark Zuckerberg, hizo público el reemplazo del nombre de su red social por Meta Platforms Inc., o solo Meta, pero ahora con una innovadora categoría, ajustada a las exigencias de un cliente digital, quien podrá navegar en un ecosistema tridimensional, a través de herramientas tecnológicas, gafas de RA, aplicaciones en teléfonos inteligentes, entre otros mecanismos electrónicos conforme al protocolo asignado al mundo inmersivo emergente.

Es importante transmitir que la construcción de un campo minado en el metaverso debe además incluir las normas y procedimientos establecidos por los Estados firmantes de la Convención de Ottawa y demás procedimientos establecidos por los organismos encargados del proceso de desminado humanitario, esto con un único objetivo que es el de evitar la pérdida de más vidas en el territorio, acciones que se han convertido en una triste y cruda realidad que nos ha tocado vivir, cada vez que estos artefactos conocidos como soldados eternos hacen explosión, pues ellos no distinguen a ningún miembro de la sociedad ya que se activan con la aproximación de un ser humano causando perjuicios irremediables.

Razones por las cuales se quiere utilizar como herramienta lúdica el metaverso, que hoy en día es considerado como una herramienta innovadora en el mundo de la educación, como lo señala Avalos (2016) la educación digital es una modalidad educativa que utiliza las tecnologías digitales para mejorar la calidad de la enseñanza y facilitar el acceso a la educación. A través de plataformas y herramientas digitales, se busca personalizar el aprendizaje, desarrollar habilidades digitales y fomentar la participación de los estudiantes (p.7).

Esta propuesta de crear en un mundo virtual, un campo minado, donde el estudiante pueda interactuar en situaciones de complejas decisiones, como por ejemplo no pisar una MAP, y/o no manipular una MUSE, un AEI, son actividades que no se ha explorado en la actualidad, siendo muy necesaria ya que como lo referencia Márquez (2011): la fuerte carga y riqueza visual de estos mundos y el hecho de que los usuarios puedan manejar su propia representación digital (o avatar) a través del espacio tridimensional, son sólo algunas de las peculiaridades que proporcionan a sus usuarios una experiencia distinta a los espacios de educación tradicionales. (p. 4).

Cabe resaltar que el metaverso cuenta con las siguientes características que hacen un método innovador y llamativo en los estudiantes las cuales se presentan de la siguiente forma según Melchor (2022):

Interactividad. El usuario es capaz de comunicarse con el resto de usuarios y de interactuar en y con el metaverso.

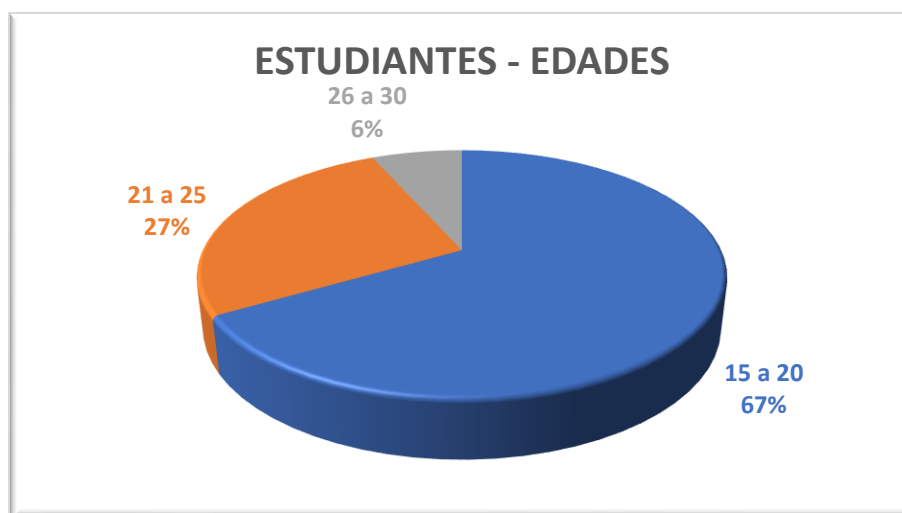
Corporeidad. Los usuarios están representados por avatares y están limitados por ciertas leyes y recursos.

Persistencia. El programa sigue funcionando y desarrollándose a pesar de que algunos o todos sus miembros no estén conectados.

A juicio de Barraez, la humanidad está inmersa en una transformación tecnológica sin precedente, la cual ha generado una progresiva incorporación de tecnologías emergentes en el contexto educativo, entre las que cabe mencionar solo las siguientes tres (3) tendencias disruptivas: realidad virtual (RV), realidad virtual inmersiva (RVI) y realidad aumentada (RA). Además de aplicar las innovadoras tecnologías emergentes a la educación se debe diseñar, ante todo, transformadores escenarios educativos donde los estudiantes puedan aprender e intervenir en la flamante área tecnológica con el cual nacieron. (2022, p.3).

Así las cosas y una vez aplacada la encuesta a un grupo de 15 estudiantes de la facultad de Derecho de la Universidad Santo Tomas Seccional _ Tunja, para indagar sobre aspectos relevantes del metaverso han indicado lo siguiente:

1. ¿Cuál es su edad?

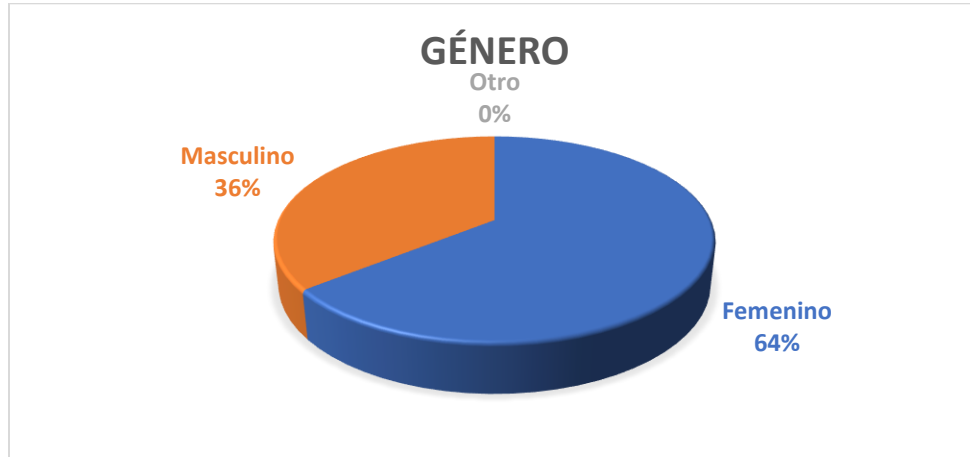


Grafica 1. Fuente propia.

Se evidencia que dentro del grupo de estudiantes encuestados sus edades oscilan en un 67% los estudiantes con edades entre los 15 a 20 años, seguido del 27% los estudiantes

con edades entre 21 a 25 años y un 6% estudiantes con edad de 26 a 30 años, quienes participaron en el desarrollo de la encuesta.

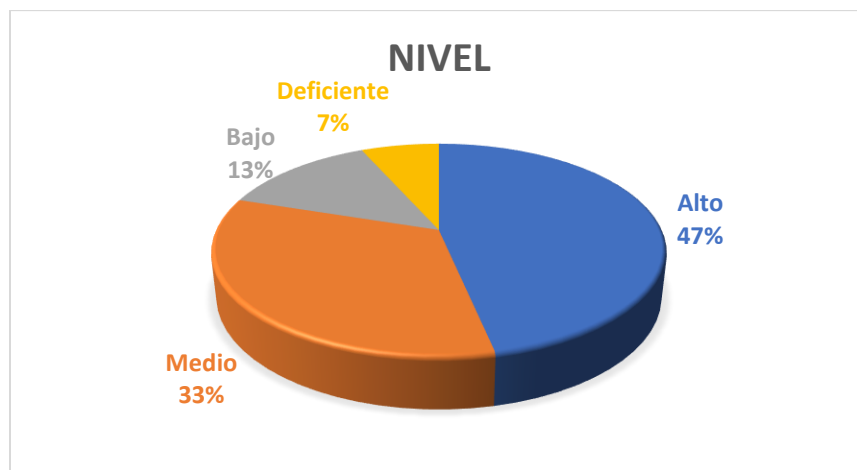
2. ¿Cuál es su género?



Grafica 2. Fuente propia.

Dentro del grupo de los estudiantes de la facultad de derecho se observa que el 64% el género que predomina es femenino, seguido del masculino en un 36%, de los estudiantes que participaron en el desarrollo de esta técnica.

3. ¿Qué nivel de experiencia con video juegos?

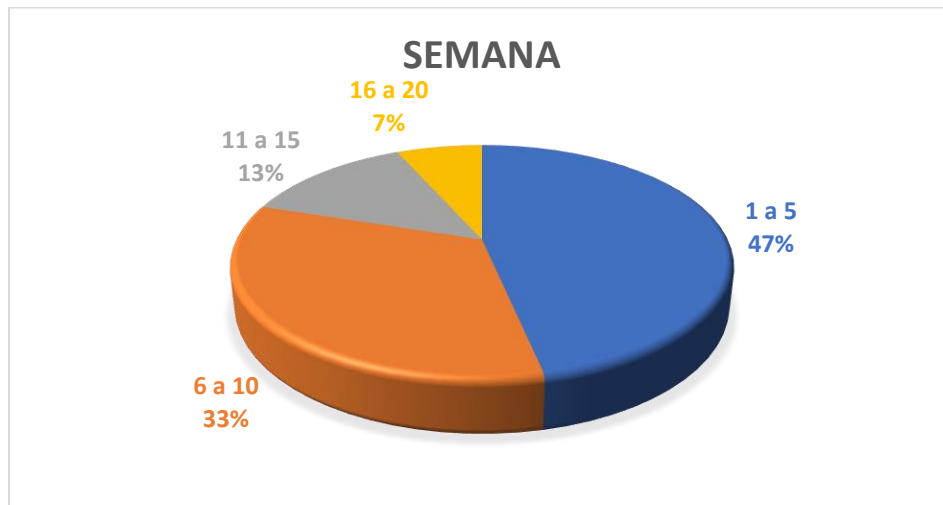


Grafica 3. Fuente propia.

Se observa en esta grafica que el nivel de experiencia con los video juegos es alto en un 47%, seguido de un 33% medio, posteriormente de un 13% bajo y un 7% deficiente, es

decir, que los estudiantes cuentan con un nivel alto de experiencia en video juegos, ya que se evidencia que la mayoría de ellos ingresan a las plataformas y participan de los videos juegos.

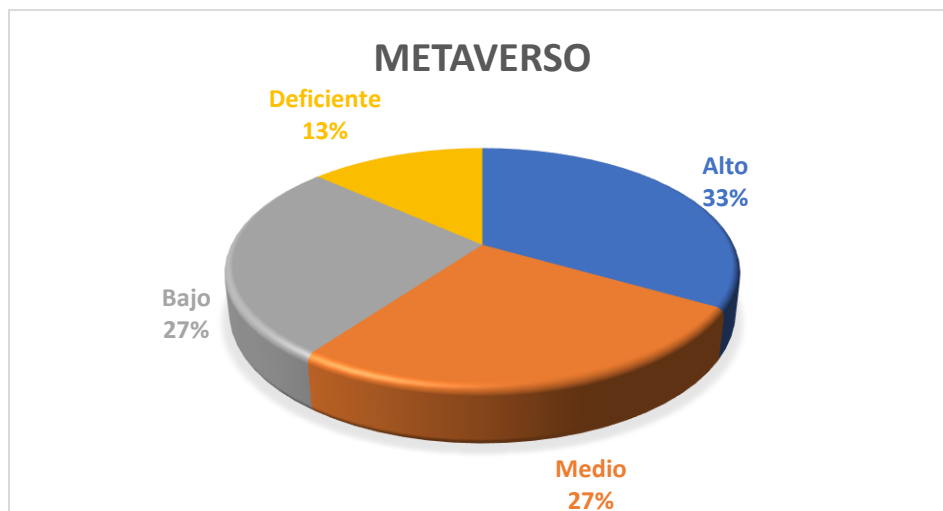
4. ¿Cuántas horas a la semana dedica a experiencias en el metaverso o juegos de realidad virtual?



Grafica 4. Fuente propia

Se observa que los estudiantes dedican horas semanales al uso del metaverso y particularmente en juegos de realidad virtual de la siguiente forma de 1 a 5 horas en un promedio que oscila en 47%, de 6 a 10 horas a la semana en un porcentaje de 35%, seguido de 11 a 15 horas un 13% y finalmente de 17 a 20 horas correspondiente al 7% utilizadas en video juegos de realidad virtual.

5. ¿Qué tan familiarizado esta con el concepto de metaverso?



Grafica 5. Fuente propia.

Para esta pregunta los estudiantes han indicado que se encuentra familiarizados con el concepto de metaverso así en un alto nivel el 33%, seguido de un nivel medio en un 27%, posteriormente de bajo en un 27% y finalmente deficiente de un 13%, donde se observa que en su mayoría los estudiantes han tenido contacto con plataformas de mundos en realidad virtual.

6. ¿Ha participado en algún juego o experiencia dentro del metaverso?



Grafica 6. Fuente propia.

Dentro de esta pregunta se encontró que la participación de los estudiantes tiene un nivel alto y medio en un 47%, seguido del 7% en un nivel bajo de participación de un juego o experiencia en el metaverso.

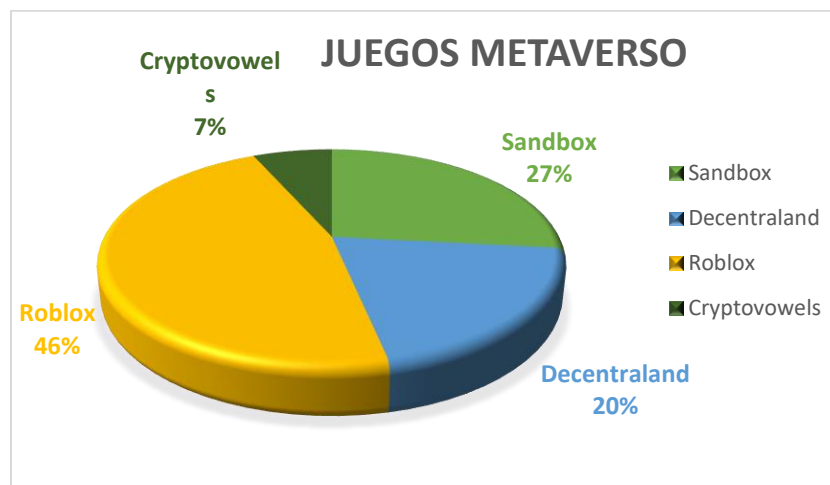
7. ¿Qué tipo de juegos prefiere jugar en entornos de realidad virtual o metaverso?



Grafica 7. Fuente propia.

Dentro de la anterior grafica se puede evidenciar que la clase de juegos preferidos por los estudiantes en la realidad virtual o metaverso, los juegos de preferencia de los estudiantes son los de acción y aventuras en un 33%, seguido del juego de disparos y simulación en un 20%, enseguida juegos de roles en un 13%, y por último deportes y puzles en un 7% cada uno, que buscan estas plataformas como forma de distracción y hobbies.

8. ¿Cuál cree que es el principal atractivo de un juego dentro del metaverso?



Grafica 8. Fuente propia.

Es evidente que el juego más recurrente por los estudiantes es roblox en un 46%, seguido de decentraland en un 20%, Sandbox en un 27%, y por último criptovowels en un 7%, donde los estudiantes encuentran menos atracción y diversión.

9. ¿Como se sentiría al jugar un campo minado con una experiencia en el metaverso (con avatares, efectos de sonido y retroalimentación)?



Grafica 9. Fuente propia.

Se observa en la gráfica que los estudiantes se sentirían en un alto grado en un 34%, seguido de un medio de 33%, posteriormente bajo en un 20% y deficiente en un 13%, es decir, que la experiencia puede ser realmente buena en relación con la experiencia que pueda llegar a tener quien no se sentiría en forma eficiente.

10. ¿Considera que un juego de campo minado en el metaverso puede generar una mayor conexión emocional con la experiencia?



Grafica 10. Fuente propia.

Frente a la pregunta de conexión emocional en el campo minado en el metaverso, los estudiantes indican que esta es alta en un 5%, seguida de media, baja y deficiente en un 3% que su conexión emocional se considera de esta forma frente a la experiencia de campo minado en el metaverso.

11. ¿Cree que un juego sobre campos minados en un entorno tan inmersivo podría ser ofensivo?



Grafica 11. Fuente propia.

Se evidencia que los estudiantes indican que el juego no es ofensivo en un 90%, seguido de un si en un 10%, esto no da a entender que los estudiantes pueden ver que el metaverso no es una amenaza, si no que se constituye en una herramienta lúdica de aprendizaje.

12. ¿Considera que este tipo de experiencias puede tener un impacto positivo o negativo en la sociedad?



Grafica 12. Fuente propia.

En esta pregunta se evidencia que los estudiantes señalan que el impacto de esta experiencia en el metaverso puede ser positiva en un 89% y negativa en un 11%, esto como herramienta lúdica para la prevención de incidentes.

CAPITULO III. Modelo de intervención lúdica basado en el metaverso para la formación en relación con los riesgos inherentes a las MAP, MUSE y AEI.

La propuesta que se presenta con este artículo, contiene los siguientes lineamientos en un entorno virtual, que nos van a ayudar a simular que estamos frente a un campo minado, en el que se pueda interactuar social y educativamente entre nosotros, así como poner en escena los elementos de este mundo real a un mundo virtual, por esto, la idea es crear un campo de riesgo didáctico, donde los estudiantes de la facultad de derecho puedan tomar decisiones seguras y pedir ayuda en el momento indicado.

Este campo de riesgo, en el mundo virtual, debe contar además con una mecánica segura y un guion de actividades consideradas de accesibilidad y seguridad, donde los niños puedan reconocer por los menos tres señales de peligro y dos acciones seguras como, por ejemplo: retroceder y avisar.

En la misma forma el campo de riesgo debe contar con los siguientes puntos de referencia fundamentales para su creación:

1. No violencia gráfica, sino efectos visuales lúdicos (chispa de luz, sonido, "bip"), en lugar de explosiones o heridos.
2. Al activar una MAP, MUSE o AEI, debe aparecer una explicación de peligro "No te acerques", o "busca a un adulto".
3. Recompensa por desactivar correctamente (Stickers o puntos) y por pedir ayuda.
4. 4. Modo maestro para supervisar, pausar o teletransportar jugadores, de un lugar en peligro a un campo seguro.
5. Un explorador que apoye el juego en pistas fuertes y difíciles.
6. Penalización por no seguir los pasos del moderador y guía.
7. La guía que debe indicar a su vez: las zonas de alerta, pistas, los stickers o puntos obtenidos, como desactivar las MAP, MUSE y AEI, o como marcarlas en el mapa, para evitar peligro.

En este campo minado o de riesgo debe contar con una serie de mensajes que alerten a los jugadores sobre la zona donde se encuentra como: “Has encontrado una zona peligrosa. No toques nada. Busca a un adulto o reporta a un moderador”, o “Buena decisión al retroceder. ¿Qué harías ahora? 1. Avisar a un adulto 2. Marcar en el mapa”. Es importante señalar que los mensajes deben ser breves, claros, amigables y en el idioma del niño, niña o adolescente.

Es elemental que tanto los subtítulos, como los audios sean claros para los estudiantes con dificultades auditivas y visuales, con opciones para aumentar el tamaño del texto y añadir pistas auditivas. Controles sencillos y tutorial interactivo antes del juego, permisos de los representantes legales y registro de sesiones al ingreso a la plataforma, numero de señales correctamente indicadas en el juego, tiempo para pedir ayuda, una pequeña encuesta al final con interrogantes como: ¿Qué harías si vez algo peligroso?, ¿A quien avisarías?, ¿Qué no debes hacer?, iconos de advertencia, luces intermitentes, también puede tener la opción de ordenar símbolos por prioridad (adulto, MAP, teléfono, flor, alejamiento).

Es importante entender que un campo minado en el metaverso no nos va a enseñar a usar una mina, sino a evitarlas, reconocerlas y proteger la vida, transformado el aprendizaje en una experiencia segura, inmersiva y empática, que sirve de herramienta poderosa de prevención.

Por ello es importante entender como lo menciona Barnache et. (2011) la experiencia de aprendizaje dentro de los mundos virtuales, es una forma muy efectiva de enseñar cualquier tipo de proceso o procedimiento específico mediante simulaciones y juegos serios combinado con elementos más tradicionales como la lectura de textos, videos o conferencias sobre determinados temas en tiempo real y de forma inmersiva (p.6).

En la misma forma como lo ha indicado Ngodup en el programa de Naciones Unidas para el desarrollo, el metaverso podría aprovecharse eficazmente para transformar y mejorar la educación, mejorar los medios de vida y la generación de ingresos, acceder a los servicios públicos y privados, fortalecer la

cooperación global y la creación de comunidades, fomentar el compromiso ciudadano y propiciar nuevos modelos de cooperación y colaboración. (S.p. 2022).

Una vez identificado algunos aspectos generales es importante conocer la plataforma donde se creará el campo minado, esto es, **Decentraland**², que consiste en una plataforma de realidad virtual descentralizada y un metaverso en 3D que opera sobre la cadena de bloques de Ethereum. A diferencia de los mundos virtuales tradicionales, es propiedad y está controlada por sus usuarios, no por una empresa central.

Son características relevantes de Decentraland:

- **Propiedad del Usuario:** Los usuarios son dueños de parcelas de terreno virtual, conocidas como LAND, que son activos digitales no fungibles (NFT).
- **Economía Criptográfica:** La plataforma utiliza su propia criptomoneda, MANA³, como token de utilidad para comprar, vender e intercambiar LAND, bienes y servicios dentro del metaverso.
- **Gobernanza Descentralizada (DAO):** La dirección y las operaciones del metaverso son supervisadas por una Organización Autónoma Descentralizada (DAO). Los poseedores de tokens MANA y LAND pueden votar sobre cambios y decisiones importantes.
- **Creación de Contenido:** Los propietarios de LAND pueden construir y desarrollar sus parcelas con experiencias 3D, aplicaciones, juegos y contenido interactivo.
- **Activos del Juego (Wearables y Coleccionables):** Los diseñadores pueden crear y vender ropa, accesorios y otros artículos digitales (también como NFT) para personalizar avatares, los cuales se pueden comercializar en el mercado.

² Es una plataforma blockchain con un mundo virtual. Los usuarios pueden crear, explorar y comerciar en su propio mundo digital a través de la cadena de bloques Ethereum. En Decentraland, los usuarios pueden comprar tierras, crear y comerciar objetos digitales, construir experiencias interactivas y participar en actividades sociales como juegos, eventos y fiestas virtuales. La plataforma es administrada por la comunidad y los participantes tienen control total sobre sus propiedades y experiencias virtuales, lo que crea un entorno descentralizado y democrático.

³ La criptomoneda nativa de Decentraland es MANA, que se utiliza para transacciones dentro del mundo virtual y como forma de pago para comprar tierras y objetos digitales

Dentro de las actividades de Decentraland se encuentran las siguientes que los usuarios pueden acceder:

- Explorar el mundo en 3D a través del navegador web o aplicaciones de escritorio.
- Socializar y asistir a eventos virtuales, como conciertos, conferencias y exposiciones de arte.
- Comprar, vender y arrendar bienes raíces virtuales (LAND).
- Monetizar sus creaciones y experiencias.
- Puedes acceder a la plataforma principal a través del sitio web oficial de Decentraland para comenzar a explorarla.

Es importante tener en cuenta que un "campo de mina antipersonal" debe estar en sintonía con los fines **preventivos y educativos** puede diseñarse, evitando representaciones realistas de mutilaciones o muertes violentas, lo que realmente se quiere es una acción preventiva en el campo, no generar zozobra, miedo o angustia, por esto es fundamental que cuente con los siguientes enfoques:

Enfoque Preventivo y Educativo

El propósito debe ser la **concientización** y no la simulación de combate.

1. **Representación Visual Abstracta:** En lugar de modelos fotorrealistas de minas antipersona, usa modelos abstractos o estilizados. Podrían ser discos rojos brillantes, cajas con un símbolo de advertencia universal (como una calavera y tibias cruzadas genéricas), o un área con textura de peligro. Evita animaciones de explosiones sangrientas o modelos de cuerpos mutilados. La "consecuencia" debe ser un efecto de juego claro, no gráfico.
2. **Mecánica de Juego Educativa:** El juego debe enseñar a **detectar y evitar** el peligro, no a matar. Al "pisar" una mina, en lugar de una explosión violenta, el jugador podría ser teletransportado al punto de inicio, recibir un mensaje de advertencia grande en pantalla ("**¡Peligro! Zona Minada**"), o su avatar podría realizar una animación de "susto" o "caída" suave.

3. **Contextualización y UI (Interfaz de Usuario):** Usa texto claro y visible en la UI para explicar el propósito de la experiencia. Mensajes como: "Esta es una simulación educativa sobre los peligros de las minas terrestres. Camina con cuidado" o "Aprende a identificar y evitar zonas de riesgo". Incluye información real o enlaces a organizaciones de desminado (AP Mine Ban Convention) si el objetivo es la concienciación global.
4. **Implementación Técnica (SDK de Decentraland)** El proceso técnico es similar al campo minado del juego clásico, pero con los ajustes de contenido mencionados:
 - **Modelos 3D Seguros:** Importa modelos de minas abstractas (archivos. glb) que no sean impactantes visualmente.
 - **Lógica de Interacción (TypeScript/SDK):**
 - a. Define las áreas de riesgo utilizando triggers (áreas invisibles que detectan avatares).
 - b. Al detectar una colisión (onEnter), activa una función que: Muestra un mensaje de UI de advertencia.
 - c. Reproduce un efecto de sonido de "pitido" o "alarma", no una explosión realista.
 - d. Teletransporta al avatar a un área segura.
 - e. El objetivo es crear una simulación que promueva la seguridad y la concienciación, respetando las políticas de contenido de la plataforma al evitar la violencia gráfica y el gore.

Esta plataforma permite la creación y simulación de un campo con MAP, MUSE y AEI, para la prevención de situaciones en donde se pueda ver inmerso el ser humano, y consecuentemente el estudiante esta haciendo de ella una herramienta lúdica para el aprendizaje de las normas de los derechos humanos y del derecho internacional humanitario.

Conclusiones

En definitiva, los riesgos teóricos de las Minas Antipersonal (MAP), Municiones Sin Explosión (MUSE) y Artefactos Explosivos Improvisados (AEI) son multifacéticos, generando consecuencias directas e indirectas que impactan la seguridad física, psicosocial y el desarrollo socioeconómico de las comunidades.

En resumen, las MAP, MUSE y AEI no solo causan lesiones y discapacidades físicas, sino que también provocan un confinamiento de la población que limita la movilidad y el acceso a servicios básicos como la salud y la educación. Esto genera un desplazamiento forzado y la desestructuración de los lazos sociales y familiares, además de perpetuar ciclos de pobreza e inestabilidad social y política en el largo plazo.

En síntesis, la naturaleza accesible y social del metaverso permitiría desarrollar experiencias interactivas para educar a un público amplio sobre los peligros de las minas antipersonales, su impacto humanitario y los esfuerzos de desminado global. Esto podría aumentar la visibilidad y el apoyo a las iniciativas de acción contra minas.

Por tanto, la capacidad de Decentraland para crear entornos virtuales en 3D y altamente inmersivos (basado en la tecnología de realidad virtual y blockchain) lo hace muy valioso para simular escenarios de campos minados. Esto permite a los diseminadores o al personal relacionado practicar procedimientos en un entorno seguro y controlado, lo cual es difícil y costoso de lograr en la vida real.

Referencias

Avalos – Pulcha José Luis. El metaverso: Una estrategia para el impulso de la educación digital. Octubre 2023. Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA <https://ve.scielo.org/pdf/raiko/v8s2/2542-3088-raiko-8-s2-662.pdf>.

Barneche-Naya, Viviana; Mihura-López, Rocío; Hernández-Ibáñez, Luis Antonio METAVERSOS FORMATIVOS. TECNOLOGÍAS Y ESTUDIOS DE CASO Vivat Academia, núm. 117, diciembre, 2011, pp. 368-386 Universidad Complutense de Madrid Madrid, España. <file:///C:/Users/WINDOWS/Downloads/525752959029.pdf>.

Convención de Ottawa, Sobre la prohibición de minas antipersonal de 1988. <https://disarmament.unoda.org/es/our-work/conventional-arms/legal-instruments/anti-personnel-landmines-convention>.

Castillejo, Cuellar Alejandro. Cuando los pájaros no cantaban. Historias del conflicto armado en Colombia. Tomo testimonial. Informe final Comisión para el esclarecimiento de la verdad, la convivencia y la no repetición. 2022. Pág.102. <https://www.comisiondelaverdad.co/pedagogia>.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Decentraland#:~:text=Descentralizaci%C3%B3n&text=Decentraland%20es%20una%20plataforma%20de%20usar%20un%20en%20el%20mundo%20virtual.&text=Se%20abri%C3%B3%20al%20p%C3%ABlico%20en%20su%20mundo%20virtual%20pr%C3%A1cticamente%20vac%C3%ADo>.

https://weareblox.com/es-es/decentraland?utm_medium=search&utm_source=google.

Douglas Pastor Barráez-Herrera. Metaversos en el Contexto de la Educación Virtual. Revista Internacional Tecnología – Educativa Docentes 2.0. <https://ve.scielo.org/pdf/rted/v13n1/2665-0266-rted-13-01-11.pdf>

<https://insightcrime.org/es/noticias/analisis/bacrim-recurren-a-minas-antipersonales-en-colombia/>

Defensoría del Pueblo, minas antipersonal en Colombia: una amenaza latente para la vida y la paz, 4 de abril de 2025. <https://www.defensoria.gov.co/-/minas-antipersonal-en-colombia-una-amenaza-latente-para-la-vida-y-la-paz>

Gobierno de Colombia. 30 de octubre de 2025. Acción Integral contra minas antipersona. <https://www.accioncontraminas.gov.co/Estadisticas/estadisticas-de-victimas>

Márquez Israel V. Metaverso y Educación. Icono 14, revista de comunicación y tecnologías emergentes 2011. <https://www.redalyc.org/pdf/5525/552556583010.pdf>.

Murray, J.H. (1997). Hamlet en la holocubierta. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica. UNICEF para Colombia <https://www.unicef.org/colombia/historias/accion-contras-las-minas-antipersonal>

Ngodup Massally. Keyzom (2022). [Responsable de Programas Digitales de la Oficina Digital del PNUD. https://www.undp.org/es/blog/viajar-por-el-metaverso-gestionando-los-riesgos-y-las-oportunidades](https://www.undp.org/es/blog/viajar-por-el-metaverso-gestionando-los-riesgos-y-las-oportunidades).

Salazar Sandra, oficial experta en minas de UNICEF.
<https://www.unicef.org/lac/historias/accion-contra-minas-antipersonal-fundamental-para-consolidar-la-paz>.

Sánchez Mendiola Melchor. El metaverso: ¿la puerta a una nueva era de educación digital. Universidad Nacional Autónoma de México. 2022
<https://www.redalyc.org/journal/3497/349775282001/html/#B3>.

The Halo Trust 2025. <https://www.halotrust.org/what-we-do/clearing-explosives/>

Vicent Fernández Beatriz. en InSight Crime. Centro de pensamiento y un medio de comunicación. 11 abril 2025 <https://insightcrime.org/es/noticias/tres-razones-siguen-proliferando-minas-antipersona-colombia/>.