

ESTUDIO PARA LA CREACIÓN DE UN MODELO DE REALIDAD EXTENDIDA HACIA EL APRENDIZAJE INCLUSIVO

*STUDY FOR THE CREATION OF AN EXTENDED REALITY
MODEL FOR INCLUSIVE LEARNING*

Martha Yaneth Segura Ruiz

Universitaria Agustiniiana, Colombia
martha.segura@uniagustiniana.edu.co

Ramiro Osorio Díaz

Universitaria Agustiniiana, Colombia
martha.segura@uniagustiniana.edu.co

Adriana Závala Martínez

Tecnológico Nacional de México / TES de Cuautitlán Izcalli, México
adriana.zm@cuautitlan.tecnm.mx

Carlos Alberto Rodríguez Sánchez

Universidad ECCI, Colombia
crodriguezsa@ecc.edu.co

Recepción: 18/noviembre/2022

Aceptación: 22/diciembre/2022

Resumen

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje los docentes canalizan e integran en el área de lógica de programación conceptos básicos de algoritmos y programación básica, encontrando dificultades en los estudiantes para interpretar, analizar, resolver problemáticas, y casos prácticos. Aunado a lo anterior, se cuenta con estudiantes de la comunidad sorda a quienes se les dificulta integrarse totalmente. Los investigadores han estado en la búsqueda de identificar modelos, procesos, métodos adecuados para lograr un aprendizaje significativo, duradero, aplicado, que trascienda. Es así, como han visionado la creación de un modelo basado en realidad extendida, para lograr el aprendizaje de la lógica de programación incluyente (comunidad sorda-oyente). Se presenta una primera etapa de investigación basada en un estado del arte a partir del cual se define la construcción del modelo para los estudiantes de las universidades participantes:

Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Universidad ECCI y Universitaria Agustiniana.

Palabras Clave: Algoritmos, inclusión, lúdica, programación, realidad extendida.

Abstract

During the teaching-learning process, teachers channel and integrate in the area of programming logic basic concepts of algorithms and basic programming, finding difficulties in students to interpret, analyze, solve problems, and practical cases. In addition to the above, there are students from the deaf community who find it difficult to be fully integrated. Researchers have been seeking to identify models, processes and methods suitable to achieve meaningful, lasting, applied and transcending learning. Thus, they have envisioned the creation of a model based on extended reality, to achieve learning of inclusive programming logic (deaf-hearing community). A first stage of research is presented based on a state of the art from which the construction of the model is defined for the students of the participating universities: Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Universidad ECCI and Universitaria Agustiniana.

Keywords: Algorithms, extended reality, inclusion, ludic, programming.

1. Introducción

La educación y sociedad del conocimiento y de la información presenta unos nuevos retos que ha dejado la pandemia, se requiere mejorar la calidad en la educación y el acceso al conocimiento, lo cual redundará en la disminución de la deserción de los estudiantes en las instituciones de educación superior, en especial en áreas críticas de formación, como la ingeniería. La accesibilidad en la sociedad de la información nos exige disminuir la brecha para las personas con discapacidad, promoviendo la aplicación de estándares y directrices en el diseño para todos o diseño universal. Las instituciones de educación que integran estudiantes con discapacidad auditiva, para el caso de esta investigación, Universidad ECCI, tienen que eliminar las barreras digitales entre sus estudiantes, que pueden estar impidiendo el acceso a la información, por tal razón herramientas que apoyen los

procesos de aprendizaje favorecen a los estudiantes con discapacidad mejorando su formación.

La transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje implica acceso a la información universal, como plantea [Pitre, 2017]:

“Esta universalidad de la información requiere del desarrollo de plataformas digitales multilinguaje y para ello la Internet y la Web deben estar diseñadas y adaptadas a todo tipo de público para que éste logre la accesibilidad digital que le permitirá percibir, entender, navegar e interactuar con la Web, aportando sus conocimientos a través de contenidos; independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades o competencias digitales que los usuarios hayan experimentado. (p. 226)”.

La investigación que se propone permite aumentar el conocimiento en el diseño de herramientas basadas en software de realidad extendida para apoyar la transformación digital en la educación, vista esta como las nuevas formas de interacción, procesos, mentalidad en la nueva universidad. En el análisis del informe de UniversiTIC, la “Universidad debe adaptarse a esta nueva realidad digital para trascender la innovación en la vida académica, procesos, formación e investigación y llegar a la transformación.” [Gómez, 2017].

Con las nuevas herramientas de software en la realidad virtual y realidad aumentada se espera también un diseño orientado a la accesibilidad universal y a la inclusión, para que personas con diversas capacidades puedan experimentar e interactuar con la información en los procesos de enseñanza-aprendizaje en instituciones de educación superior.

Así mismo, digitalizar según expertos es “usar las tecnologías de la información para ofrecer soluciones más eficientes ya existentes” [Gómez, 2017], que en el caso del proceso de enseñanza-aprendizaje de la lógica de programación puede ser transformado y mejorado mediante la gamificación, la lúdica y el desarrollo de software de vanguardia.

En tiempos de pos-pandemia, prima la eficiencia, el dinamismo en los procesos, en las organizaciones y en los diferentes contextos. Es precisamente el campo de la educación uno de ellos, por lo cual, se requiere encontrar estrategias metodológicas

para fomentar el aprendizaje. Es en ésta dinámica donde surge el juego como elemento contribuyente en los procesos de enseñanza aprendizaje. Según [Zabala, 2020] el juego favorece el “desarrollo cognitivo, emocional, afectivo, de habilidades blandas y de comportamiento”. Ahora bien, se denomina desarrollo cognitivo a las capacidades mentales como percepción, memoria, atención, etc.

La educación mediada a través de la realidad extendida y modelos basados en juego, optimiza y cualifica las oportunidades de educación en diferentes niveles de conocimiento, fomentando la independencia y el autoaprendizaje. Se afirma que permiten desarrollar una cultura computacional amplia y usar tecnología de punta, así mismo, posibilita el desarrollo de habilidades en el uso y manejo de las nuevas tecnologías, así como la instrumentación del computador como un ente indispensable para la superación profesional, permite el uso de herramientas de realidad virtual, realidad aumentada, donde el juego tiene un lugar protagónico, fomentando el análisis, la deducción, los procesos de síntesis, para llegar a soluciones eficientes [Rivera, 2013].

En los últimos años la realidad virtual se ha extendido en el ámbito educativo como elemento innovador entre los estudiantes por lo novedoso que puede presentar ante los sentidos y las experiencias que se pueden desarrollar en el aula. En el estudio bibliométrico de [Campos, 2020] se resaltan los clústeres en Realidad Virtual, Entornos de Aprendizaje Interactivos, Simulación y Educación secundaria, y su relación con la Motivación, Emociones y Juegos pedagógicos. Lo anterior, permite comprobar la importancia de esta tecnología en los procesos de formación.

La Realidad Extendida RE o XR (por sus siglas en inglés), es “un concepto que describe todo el espectro de la realidad, desde lo virtual a lo físico, desde la realidad aumentada hasta la virtualidad aumentada (realidad mixta), la realidad virtual y todo lo que está en medio” [Sacristán, 2018].

En todos los campos disciplinares, la tecnología inmersiva apoyada en el uso de simulaciones, visión espacial, juegos de rol, imágenes o anotaciones superpuestas, están transformando el aprendizaje. Estas nuevas tecnologías, aisladas o combinadas, impulsan enfoques interdisciplinares con un potencial tan enorme que permiten todo tipo de aplicaciones y metodologías. Sin duda, estamos ante el reto

de vislumbrar sus posibilidades educativas y el cambio que estas tecnologías podrían llegar a promover [Espinosa, 2021].

Por otra parte, las actividades de clase que incorporan un componente de juego en sinergia con la realidad extendida, llevan al estudiante a simular la realidad, por lo cual, identifica las problemáticas expuestas, analiza las posibles soluciones, por ello, se documenta, indaga, investiga, para tomar decisiones basadas en el conocimiento. De este modo, los estudiantes avanzan por los diferentes niveles del juego en conformidad a la apropiación del conocimiento. Lo cual implica generar una estructura conceptual para avanzar en el juego en sintonía con lo que sucede en la lógica de programación.

La realidad extendida prospera con el avance de los desarrollos de la realidad virtual y la realidad aumentada, a partir de estos surgen nuevas propuestas didácticas y posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje como lo expone Coicaud en su artículo titulado *Potencialidades didácticas de la inteligencia artificial: Videojuegos, realidad extendida, robótica y plataformas. Mediaciones tecnológicas para una enseñanza disruptiva*:

“Si bien muchas aplicaciones de realidad virtual y realidad aumentada están basadas en juegos, se están utilizando progresivamente para promover aprendizajes inmersivos y ubicuos, desde la elaboración de diagramas a escala, la producción de vídeos de animación, la creación de escenas y objetos tridimensionales, la simulación de movimientos adaptados, a las leyes de la dinámica física, entre otras inmensas posibilidades. Estos recursos diseñados ayudan a los estudiantes a visualizar conceptos abstractos de las ciencias, incluso fenómenos inobservables. La esencia de la simulación desde la realidad extendida reside en su carácter dinámico, como si fuera un mapa en el tiempo con dimensión narrativa. Pero se requiere que los docentes seleccionen con criterio los conocimientos que sean pertinentes y relevantes desde estos diseños, para que la propuesta didáctica no se convierta en un disfraz de innovación o un recreo lúdico desvinculado de los contenidos” [Coicaud, 2020].

En ese sentido, los videojuegos se convierten en una herramienta que apoya el aprendizaje en el aula de clase. Donde el conocimiento se vuelve práctico, se aplica

la teoría de manera vivencial y divertida. Así las cosas, los estudiantes se sienten motivados a asistir a clase y seguir aprendiendo. Según [Aros, 2013], las metodologías de memorización en la enseñanza, generan desmotivación y deserción escolar, pues el proceso para obtener el aprendizaje se vuelve tortuoso, aburrido, sin sentido, poco útil en la sociedad. El estudiante estudia por pasar una materia, por obtener una calificación. Se convierte en una situación mediática. Se estudia para el momento, no para la vida.

Los videojuegos como herramientas que permiten aprender de forma activa en un ámbito semiótico, lo cual favorece el aprendizaje crítico [Gil, 2011]. Se percibe a los juegos como un buen elemento para mejorar el aprendizaje significativo y la experiencia en el aula de clase.

El aprendizaje se vuelve vivencial, aplicable, vivo, lleno de sentido práctico para la vida. Por ello cobra valor, se vuelve como esa perla preciosa en el ser humano, conocimiento, real, fáctico y significativo. Con sustento en lo anterior, el estudio del modelo que se propone construir en realidad extendida, se fundamenta en la tecnología de la realidad virtual y aumentada, y los videojuegos, para materializarse en una herramienta que apoya el rol del profesor, permitiendo un ambiente de aprendizaje alegre e inspirador para el estudiante, coherente con unos contenidos de los cursos de lógica de programación, que permitan la accesibilidad al conocimiento por parte de los estudiantes sordos y oyentes de las instituciones participantes en la investigación.

2. Métodos

Descripción del estudio

Para el cumplimiento del objetivo del estudio, definir la construcción de un modelo como primera etapa de investigación a través de un estado del arte, se usó el método deductivo, a través del cumplimiento de los siguientes objetivos específicos: realizar el estado del arte sobre modelos para la construcción de herramientas de aprendizaje basadas en realidad extendida; creación preliminar del modelo base para evaluarlo y mejorarlo a través del proyecto de investigación; y presentar una caracterización del estudio de forma general.

Para la construcción del estado del arte se realizó una investigación y recopilación de información a través de la revisión de diferentes fuentes documentales. Se clasificó la información de acuerdo a un análisis sistemático de las teorías que fundamentan el modelo de realidad extendida y el proceso de aprendizaje de la lógica de programación.

Durante la creación preliminar del modelo se realizó un análisis general de conceptos aplicables a la interacción de los videojuegos en ambientes de aprendizaje para apropiarlos en herramientas basadas en realidad extendida.

Fundamentación del modelo

La lógica de programación es una de las áreas del conocimiento en la que se deben desarrollar las competencias de los estudiantes de las instituciones de educación superior, principalmente en programas de ingeniería y tecnología, es ahí donde surge la pregunta: ¿De qué forma podemos mejorar el aprendizaje de lógica de programación dentro de la comunidad sorda y oyente a través de tecnologías como la realidad extendida logrando crear un modelo aplicable en otros saberes?

El problema en general de la investigación: accesibilidad al conocimiento incluyente sordos-oyentes en el área de lógica de programación, se plantea por falta de instrumentos pedagógicos amigables, al ser un proceso abstracto aterrizado en un código que se basa muchas veces en otro idioma y esto dificulta su entendimiento. Además, también si se habla de comunicación incluyente, no es del todo cierto, el lenguaje de señas no lo manejan los oyentes y el de oyentes tampoco lo dominan los sordos. Sumado a los bajos conocimientos en matemáticas básicas y lógica matemática que presentan los estudiantes al ingreso a la universidad, que repercute en la destreza que se adquiere para la resolución de problemas.

Para [Araiza, 2021], el derecho a la educación constituye un compromiso de todos los Estados para que todas las personas tengan acceso a ella, la educación sin exclusión, desde las perspectivas expuestas en la Declaración Mundial de Educación para Todos, cuyo objetivo es crear entornos educativos apropiados para el desarrollo del conocimiento. La inclusividad, implica aspectos sociales, culturales y educativos, donde todos sean conscientes de la igualdad de derechos, en tal

sentido es necesario cambiar los paradigmas que conllevan a transformaciones de la praxis pedagógica que permita comprender la diversidad en sus formas.

Proporcionar accesibilidades a la información y al conocimiento se encamina a realizar diseños universales para el aprendizaje (DUA), lo cual se relaciona con los recursos de aprendizaje abiertos (REA), y cuya finalidad es personalizar la enseñanza a grupos de estudiantes por medio del diseño y desarrollo de un entorno personal de aprendizaje propio, dentro de grupos diferenciales de estudiantes sin ningún tipo de discriminación en la enseñanza, sino con técnicas metodológicas para que accedan al conocimiento de la misma forma.

En tal sentido el Diseño Universal de Aprendizaje implica el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como elemento fundamental, suministrando herramientas para la accesibilidad y el trabajo cooperativo en la accesibilidad universal, marcando a la educación hacia el camino de una inclusión efectiva, es decir una visión humanista de la educación, en donde todos somos iguales y diferentes en las formas de abstraer el conocimiento, con distintas potencialidades y talentos. La diversidad no es una excepción. Es por eso, que a través del (DUA), como conjunto de principios enfocados hacia la inclusión y accesibilidad, se busca promover un currículo flexible para que sea inclusivo que favorezca la igualdad de oportunidades y condiciones en la educación como titular del derecho dentro del Estado social de derecho.

Durante el proyecto de investigación se adoptará una metodología de investigación de tipo mixta, aplicada y descriptiva, que busca describir y explicar las competencias en lógica de programación de los estudiantes universitarios. Esta metodología permitirá utilizar el instrumento de recolección de datos: Encuesta (variables investigativas: programación, accesibilidad-usabilidad, lógica, realidad extendida, enseñanza-aprendizaje, lúdica) de validación interna y externa. Se aplicará a una población conformada por estudiantes oyentes, sordos y docentes.

La muestra poblacional representativa no estadística será determinada por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universitaria Agustiniense de primer, segundo y tercer semestre. Estudiantes y egresados de la comunidad sorda y estudiantes oyentes de la Facultad de Ingeniería de octavo, noveno y décimo

semestre de la Universidad ECCI. Estudiantes de Ingeniería en TIC e Ingeniería en Sistemas Computacionales de los semestres cuarto, quinto y sexto de TESCOI. El tamaño de la muestra estará representado en un 10%, de la población.

Los datos se procesarán mediante el uso de la estadística descriptiva, donde se obtendrán los patrones de regularidad o frecuencias para todos los ítems del cuestionario. Esta metodología permitirá analizar instrumentos para el diagnóstico y evaluación de la accesibilidad e integración del conocimiento en el área de lógica de programación como insumo para la construcción del modelo de realidad extendida propuesto. Para el logro de cada uno de los objetivos del proyecto de investigación en el cual se enmarca el presente estudio, se utilizará la metodología del ciclo de mejora continua, metodología del proyecto P-H-V-A (Figura 1):

- Planear: En esta etapa se realiza la descripción de las actividades desde el tipo de investigación.
- Hacer: En esta etapa se ejecuta lo planeado, se enfoca a la construcción del prototipo a partir de los requerimientos del modelo.
- Verificar: En esta etapa se mide el resultado de los objetivos; mediante pruebas de funcionalidad del modelo, análisis de la información recolectada.
- Actuar: En esta etapa se definen las propuestas de mejora y recomendaciones con la finalidad de reiniciar el proceso y continuar con una segunda etapa de la investigación.



Figura 1 Ciclo P-H-V-A en la investigación.

3. Resultados

A partir del levantamiento de información en búsqueda de la solución, se realizó un estado del arte relacionado con la problemática del proyecto de investigación, la creación de un modelo de realidad extendida para la accesibilidad al conocimiento, en una primera etapa de la investigación. Se realiza como fundamento para el diseño del modelo, que incluye la revisión de literatura, el análisis de la información y la construcción a nivel local, nacional e internacional, el cual se expone en el presente estudio. Este se constituye como el primer insumo para determinar la estructura y los parámetros del modelo de realidad extendida.

El primer paso fue la conceptualización teórica que se organizó a partir del análisis de lo revisado en las siguientes áreas: modelos para la creación de entornos de realidad virtual, herramientas de realidad virtual, programación en realidad virtual, y realidad virtual aplicada a la educación. Las investigaciones constituyeron aportes para el estudio debido a que destacan la importancia sobre la realidad extendida (RE), como la combinación de la realidad aumentada (RA), y realidad virtual (RV); las cuales se relacionan con juego, experiencias lúdicas en la universidad y gamificación.

El diseño del modelo de realidad extendida, busca realizar ajustes razonables que permitan propiciar ambientes de aprendizaje incluyentes e innovadores, para eliminar barreras de aprendizaje para la accesibilidad al conocimiento, donde los espacios sean adaptables, abiertos, dinámicos y flexibles logrando la interacción sin diferencias, con la participación de estudiantes, que medie un proceso de enseñanza y aprendizaje, promoviendo la autonomía, el cual es uno de los principales retos de la educación inclusiva en Colombia.

Se diseña un modelo preliminar que se centra en el caso de estudio, priorizando unos aspectos como el diseño lúdico basado en la gamificación para activar el aprendizaje a partir de la didáctica, y los contenidos de los cursos del área de lógica de programación; así como el nivel de interacción que se espera en el mundo inmersivo con accesibilidad para los estudiantes sordos y oyentes; y aterrizar en la herramienta de apoyo al aprendizaje como se presenta en figura 2. Esta construcción del modelo preliminar de una herramienta inclusiva de aprendizaje

inmersivo nace a partir del análisis de la literatura, se encontró un interés particular para la investigación en los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) como componentes moldeables, que se adaptan para cubrir las necesidades específicas que retroalimentan la enseñanza-aprendizaje; y el modelo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE); se toman como referente para el proceso de creación del modelo de realidad extendida.

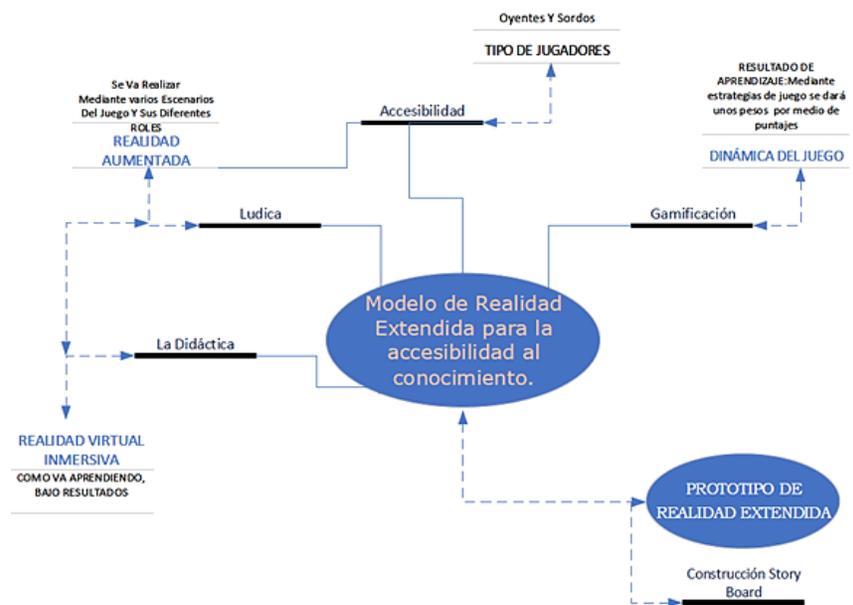


Figura 2 Modelo preliminar.

Como resultado del estudio se deduce que se deben tener en cuenta elementos como la lúdica con las subcategorías que la alimentan, dentro del medio que se tiene como un recurso propio en cualquier área y complementa las relaciones con el entorno, y la adaptación al currículo en términos de realizar las modificaciones necesarias adaptándolas a la situación. No dejar de lado la motivación que se debe tener por el deseo de aprender, y tener en claro la relación teoría - práctica que construye significados a partir de la experiencia relacionada con las actividades cotidianas, y la convivencia diaria relacionada con la destreza de las actividades para aprender con creatividad y proporcionalidad asimilando y adecuando los conceptos. La creatividad es potencial a tener en cuenta, pues al actuar de manera divergente se relaciona con muchos aspectos, como el entorno pues permite

desarrollar conocimiento en un contexto abierto, pero sin dejar de evaluar con características formativas, comprobado a través del desarrollo de cómo se hacen las actividades de manera correcta y en cada momento.

La didáctica responde al proceso enseñanza-aprendizaje con el fin de entregar la información necesaria que se convierta en conocimiento con los elementos que se cuentan y los objetivos trazados dentro de la educación. Es allí donde se puede encontrar como medio fuerte de aprendizaje la gamificación para activar la motivación según lo mencionado anteriormente, para que con ese aprendizaje requerido con retroalimentación constante y haciéndolo de manera atractiva, lograr significancia y un proceso de memorización más efectivo, así podemos lograr compromiso y fidelización del estudiante con el contenido y tareas en sí. Como el entorno de este aprendizaje se hace con niveles, puntos y premios, dentro de ese entorno lúdico se logra así una manera de medir los resultados alcanzados corroborando competencias y con un aprendizaje más autónomo, como el relacionamiento y conectividad entre los estudiantes, y al ser digital o en un entorno en línea, se adquiere una mejor capacidad en el uso de la tecnología. Al revisar todos los elementos que se integraron en el modelo preliminar se identifica:

- El nivel donde se crea una situación de progreso.
- El avatar que permite reencarnar a un personaje y asumir roles.
- El control el cual permite que los jugadores tomen decisiones y vean sus efectos sobre la experiencia de juego.
- Los objetivos pues ayudan a tener una visión general de la experiencia de juego para desarrollar estrategias adecuadas.
- Los premios que motivan a los jugadores no tan involucrados en el juego, pero deben elegirse según el contexto de los usuarios.

Con la utilización del modelo de realidad extendida se buscan resultados cognitivos, que fortalezcan la creatividad, el análisis y la resolución de problemáticas. El estudiante genera una actividad puramente técnica y compleja al establecer el razonamiento de casos prácticos, como factor decisivo, ya que la calidad y la efectividad de la solución depende de los resultados de su lógica y creatividad.

El estudiante necesita tener la formación adecuada por medio de la educación inclusiva, fomentando la valoración respecto al entendimiento de la diversidad humana como parte inherente de la realidad, de este modo se promueve el aprendizaje respecto a la construcción de ideas colaborativas entre estudiantes especiales y su entorno.

4. Discusión

¿Es necesario este proyecto?, en la recolección basada en las necesidades del conocimiento del estudiante se encuentran distintas fases que sustentan el beneficio vanguardista y desarrollo tecnológico con acciones multidisciplinarias que puedan brindar el resultado esperado en el área de lógica de programación.

La educación inclusiva comprende elementos tales como: Comprensión como proceso, en la búsqueda de comprender la diversidad; la identificación y eliminación de barreras, que permitan el acceso a la educación; participación y éxito académico, que busca el logro de las competencias de la persona; y énfasis sobre aquellos estudiantes que están en riesgo de marginalización o fracaso educativo.

Aportar al desarrollo de un proyecto de realidad extendida, que permita efectuar ajustes razonables a la educación, es de vital importancia, referenciar diferentes paradigmas y conceptos necesarios para establecer la relación y coherencia entre la teoría y la propuesta investigativa. El proceso de creación del modelo se fundamenta en bases conceptuales, y en herramientas tecnológicas y educativas existentes.

Una vez realizado el presente estudio, se cuenta con la información necesaria y suficiente que permite evidenciar lo siguiente:

Las estrategias para la construcción de los modelos de realidad extendida demuestran a través de fomentos necesarios y cognitivos una alineación con los modelos de gamificación orientados a la lúdica, como un actor de motivaciones.

Los OVAS se utilizan en la educación virtual como recursos digitales que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje, se clasifican en simuladores y videojuegos, animaciones y presentaciones, audiovisuales y aula virtual según la UNESCO. Pero no se puede descartar el modelo ADDIE que se percibe hacia el e-learning para la

creación de experiencias de aprendizaje en la formación, cuyo objetivo es potenciar los conocimientos y habilidades de los estudiantes.

Frente a la información recopilada en este estudio, la metodología SUM se adapta para el desarrollo de la herramienta que soportará la validez del modelo, desde la concepción teórica, pues constituye el insumo para la definición del concepto y la planificación del videojuego que se desarrollará como prototipo de aplicación del modelo de realidad extendida para tener inclusión al conocimiento en la lógica de programación.

En una segunda etapa del proyecto de investigación se realizará la construcción de un prototipo de RE (Realidad Extendida), utilizando las técnicas de RV (Realidad Virtual) y RA (Realidad Aumentada) para asegurar la aplicabilidad del modelo y posteriormente validarlo, estableciendo la consecución del resultado con estudiantes sordos-oyentes de las universidades que hacen parte de la investigación.

5. Conclusiones

El aprendizaje de la lógica al ser compleja, implica la integración de muchos elementos como los paradigmas de programación que están asociados a los pre conceptos lógico-matemáticos en los estudiantes, por esto presentan dificultades al unificar la lógica con la realidad. Se ve la necesidad de construir una herramienta inmersiva basada en realidad extendida (virtual y aumentada) para lograr esta conexión de la lógica con su entorno real.

A partir de lo propuesto, se puede concluir que las estrategias a tener en cuenta en este estudio para definir la creación del modelo de realidad extendida, aplicando la realidad virtual y la realidad aumentada, para la inclusión del estudiante al conocimiento son la siguientes: La accesibilidad, la lúdica, la didáctica y la gamificación.

Con las estrategias anteriores se realizará la construcción de una herramienta de software en realidad extendida que contenga los fundamentos teóricos y prácticos por niveles de los cursos que hacen parte del área de lógica de programación, con características diversas en beneficio del estudiante.

La educación inclusiva, a partir de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), prohíbe las prácticas discriminatorias, promueve la valoración de la diferencia, acoge la pluralidad y garantiza la igualdad de oportunidades a todos los niños con necesidades especiales.

A partir de las diferentes problemáticas planteadas respecto a la accesibilidad incluyente en la educación, área de conocimiento en lógica de programación, se puede concluir que no existen herramientas completamente adaptadas al proceso de enseñanza-aprendizaje para personas sordas, debido a que no se diseñan teniendo en cuenta requerimientos específicos y adolecen de estrategias lúdicas, didácticas, y de nuevos conceptos como la gamificación que les permitan desarrollar de una forma creativa y motivadora sus habilidades en programación.

Y finalmente, hace falta la adaptación de software de vanguardia como la realidad extendida para asegurar la comprensión, accesibilidad y facilidad de uso por parte de los estudiantes con discapacidad auditiva como también para los estudiantes oyentes.

6. Bibliografía y Referencias

- [1] Araiza-Alba, P., Keane, T., Chen, W. S., & Kaufman, J. (2021). Immersive virtual reality as a tool to learn problem-solving skills. *Computers & Education*, 164, 104121. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2020.104121>.
- [2] Aros, A., & Quezada, L. *Adolescencia y deserción escolar*. Chile: [http://medicina.uach.cl/saludpublica/diplomado/contenido/trabajos/1/Puerto %20Mo sentt%202003/Adolescencia_y_desercion_escolar.pdf](http://medicina.uach.cl/saludpublica/diplomado/contenido/trabajos/1/Puerto%20Mo%20sentt%202003/Adolescencia_y_desercion_escolar.pdf), 2013.
- [3] Campos Soto, M. N., Navas-Parejo, M. R., & Moreno Guerrero, A. J. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 15(1), 47-60.
- [4] Coicaud, S. *Potencialidades didácticas de la inteligencia artificial: Videojuegos, realidad extendida, robótica y plataformas. Mediaciones tecnológicas para una enseñanza disruptiva*. Noveduc, 2020.
- [5] Gil Juárez, A (2011) *Los videojuegos*. Barcelona: Editorial UOC.

- [6] Espinosa, M. P. P., & Cartagena, F. C. Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 33-53, 2021.
- [7] Gómez, J. (ed.). *UniversiTIC 2017. Análisis de las TIC en las Universidades Españolas*. Ciudad: Madrid, Editorial: Crue Universidades Españolas, 2017.
- [8] Pitre, I. A. J., Gómez, R. J. M., & Pertuz, M. P. Diagnóstico sobre accesibilidad e integración digital dentro del sector universitario colombiano. *saber, ciencia y libertad*, 12(1), 225-235, 2017.
- [9] Rivera, R. & Fabricio, C. Proyecto de aplicación de la tecnología de realidad aumentada en el aprendizaje como técnica de mejoramiento pedagógico en niños de 4to año básico con la asignatura de ciencias naturales. *Facultad de Ciencias Aplicadas*, 117-145, 2013.
- [10] Sacristán, A. Nos movemos hacia una realidad extendida. *ENE*, 6, 19, 2018.
- [11] Zabala, S., Ardila, D., García, L., & Benito, B. Aprendizaje basado en juegos (GBL) aplicado a la enseñanza. *Formación Universitaria*, 13-26, 2020.