

Realidad virtual en 3D: una herramienta inclusiva para la educación

Virtual reality in 3D: a tool for promoting educative inclusion

 Gina Verdugo Guamán

gina_verdugo@yahoo.es

Ministerio de Educación, Ecuador

 Patricia Ramón Pacurucu

luisa.ramon@unae.edu.ec

Universidad Nacional de Educación, Ecuador

Recibido: 1 de junio de 2023

Aceptado: 26 de enero de 2024



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons](#).
[Attribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](#)

RESUMEN

Esta investigación propone la utilización de la realidad virtual en 3D para lograr inclusión educativa en la asignatura Ciencias Naturales. La metodología utilizada fue la cualitativa, fundamentada en la investigación acción participativa (IAP). También se aplicó una revisión documental enfocada en el conocimiento del diseño universal de los aprendizajes (DUA) para indagar las percepciones, vivencias, interacciones y experiencias sobre el uso de la realidad virtual en 3D —y sus guías didácticas— en un contexto de inclusión. Como resultado se obtuvo una formación más significativa e inclusiva en el aula. Finalmente, se concluye que realidad virtual en 3D puede ser una herramienta efectiva para promover la inclusión educativa y tornar el aprendizaje en una experiencia significativa y valorativa.

Palabras clave: inclusión, realidad virtual en 3D, diseño universal de los aprendizajes, guía didáctica

ABSTRACT

This research proposes the use of 3D virtual reality to achieve educational inclusion in the Natural Sciences subject. The methodology used was qualitative, based on participatory action research (PAR). A documentary review focused on knowledge of the universal learning design (ULD) was also applied to investigate the perceptions, experiences, interactions and experiences regarding the use of 3D virtual reality —and its didactic guides— in a context of inclusion. As a result, more meaningful and inclusive training was obtained in the classroom. Finally, it is concluded that 3D virtual reality can be an effective tool to promote educational inclusion and turn learning into a meaningful and valuable experience.

Keywords: inclusion, virtual reality, 3D, universal learning design, didactic guides

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación se ha transformado debido a la nueva ola digital, a la cual docentes y estudiantes están obligados a encarar. A partir de este cambio, incluso, se revelan falencias y necesidades que tienen los profesores en tanto la adquisición de nuevos conocimientos o habilidades tecnológicas. Todo ello es menester para estar a la vanguardia con los contextos y vivencias de los infantes en un medio digitalizado. De esta forma, es posible dejar de lado aquellas clases tradicionales y obsoletas donde el docente tenía como únicos recursos el texto y materiales impresos. Entonces, la ciencia aplicada —en este tenor— es un recurso para lograr clases más innovadoras, inclusivas, activas y emotivas.

Sin duda, para lograr un cambio, el docente debe reconocer que sus aulas son diversas; esto quiere decir que los discentes aprenden de manera diferente y, por tanto, se debe atender a cada uno de ellos. De esta forma, es indispensable conocer distintas estrategias para enseñar en la diversidad como, por ejemplo, el diseño universal de aprendizajes (DUA); el cual, por otro lado, tiene como objetivo que los estudiantes perciban la información por diferentes canales de presentación; también que sientan curiosidad e interés por los contenidos, los transformen en conocimiento y, a su vez, los presenten como productos de su asimilación.

A propósito, la prioridad en la educación es el aprendizaje óptimo. Por esta razón, el uso de la ciencia aplicada —sobre todo, la realidad virtual 3D— puede ser un apoyo significativo para la atención a la diversidad en el aula, porque esta considera las características de los estudiantes para incluir y no para diferenciarlos. De hecho, una formación con base en medios digitales ayuda a percibir estas particularidades como realidades propias del alumno y que, al mismo tiempo, son necesarias para proponer una guía didáctica más eficiente.

En esta línea de pensamiento, la relevancia para la práctica educativa de la realidad virtual

3D radica en la estructura, claridad, orden y secuencia que tenga; por tanto, es menester trabajar con una guía didáctica. En otro orden de cosas, esta tecnología ofrece tres canales de percepción de la información: visual, auditivo y kinestésico. Además, se suma la característica para proveer inmersión en el contenido educativo de quien la usa; de esta forma, es un apoyo para la reducción notable de las diferentes distracciones que pueden presentarse a las personas con dificultades de aprendizaje o algún tipo de discapacidad.

Por lo mencionado, la presente investigación surge de la necesidad de analizar el uso de la realidad virtual 3D como herramienta para la educación inclusiva. Asimismo, reflexiona sobre la creación de unas guías didácticas para sostener su aplicación. Dicho esto, es cabal indicar que el objeto de estudio es el noveno año de Educación Básica de la Unidad Educativa Manuel J. Calle de la ciudad de Cuenca. El grupo focal, a su vez, es un conjunto de 10 estudiantes en un rango etario de 12 a 13 años. A estos últimos se les aplicó, en principio, una entrevista con preguntas relacionadas a su aprendizaje en la materia Ciencias Naturales. Enseguida, se consideraron los datos obtenidos y se planificaron varias clases con realidad virtual 3D con el fin de atender a la diversidad del aula.

Es importante destacar, de forma general, que se debe fomentar una cultura inclusiva en los centros educativos —independiente de su nivel—, ya que la misma ayudará a lograr una formación emocional, social y empática. Para lograr dicho objetivo se debe animar a los discentes a practicar el trabajo colaborativo, respeto, tolerancia, convivencia y solidaridad en sus diferentes contextos.

Por lo mencionado, en la presente investigación se planteó como objetivo la implementación de la realidad virtual 3D para promover la inclusión educativa. Como objetivos específicos se enlistan: 1) determinar el estilo de aprendizaje de los estudiantes con dificultades de aprendizaje y discapacidad, 2) elaborar guías didácticas utilizando la realidad virtual en 3D —como herramienta inclusiva— para los estudiantes

con dificultades de aprendizaje y discapacidad visual y 3) ejecutar la guía didáctica para promover la inclusión y mejorar la asimilación de contenidos del alumnado con dificultades de aprendizaje y discapacidad.

De último, es importante indicar que esta investigación pretende lograr un profundo cambio social por medio de su proceso de desarrollo. Es más, el diseño no solo cumple funciones de diagnóstico y producción de conocimiento, sino que crea conciencia entre los individuos sobre sus circunstancias sociales y la necesidad de mejorar su calidad de vida.

Formas diferentes de percibir la información

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, la relación existente entre los insumos ofrecidos (estrategias de enseñanza) y el producto final (desempeño académico) permite verificar la calidad o eficacia del mismo. Ahora, pasar de los modelos tradicionales a los incluyentes significa utilizar diferentes mecanismos para que el alumno participe activamente en clase. Al mismo tiempo, el docente —en sus propuestas de enseñanza— debe abandonar las estrategias de estandarización a partir del reconocimiento de que no todos aprenden igual.

Una alternativa para evitar la masificación en la construcción del conocimiento está en sopesar las múltiples formas que tienen los estudiantes de percibir, captar, organizar, procesar la información y convertirla en conocimiento. Entonces, el pedagogo debe adaptar su práctica a las características individuales de aprendizaje de quienes conforman sus aulas para lograr efectividad en la enseñanza.

Por lo tanto, ajustar las estrategias de enseñanza a las diferencias individuales se vuelve necesario si se busca que el estudiante con dificultades de aprendizaje y discapacidad tenga autonomía en su desempeño académico. A propósito, Acevedo *et al.* (2015) indican que existen diferentes preferencias o estilos de

aprendizaje. Alonso *et al.* (2012), por su lado, los define como "los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que funcionan como indicadores de cómo se percibe, se interrelaciona y responde a un ambiente de aprendizaje" (p. 104). Pues bien, existen modelos y teorías que abordan diferentes clasificaciones de estilos; los mismos que son recursos para que los investigadores puedan seleccionarlos según el aspecto del proceso de enseñanza-aprendizaje que se desee abordar (Cazau, 2003).

Por otro lado, en este estudio se elige como marco de referencia la programación neurolingüística (PNL) que clasifica a los estilos de aprendizaje de acuerdo al canal sensorial que los estudiantes utilizan para acceder a la información. Incluso, determina los rasgos cognitivos o la forma en la que estructuran los contenidos, utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven problemas y seleccionan medios de representación como el visual, auditivo y kinestésico.

En relación, los autores Capella *et al.* (2003) sostienen que los estilos de aprendizaje son fijos, dado que algunas de sus características pueden cambiar o mejorar. Además, los estudiantes pueden utilizarlos en asignaturas diferentes. No obstante, los autores concuerdan en que si a los discentes se les enseña según su propio estilo, el resultado será más efectivo.

Con base en lo anterior, organizar las actividades en el aula considerando las especificidades del grupo potenciará su capacidad de aprender a aprender, la cual es necesaria en la actualidad. Además, acercar la información utilizando todos los medios de representación garantiza la inclusión, ya que será accesible para todos los alumnos. En concomitancia, Cazau (2003) indica:

La mayoría de los docentes prefieren los canales visuales (pizarrón, películas, láminas, explicaciones verbales) por sobre los kinestésicos (prácticas, demostraciones, experimentos, ejercicios, técnicas

vivenciales). En estos casos ¿cómo se siente un alumno kinestésico con un docente visual? La programación neurolingüística (PNL) propone mejorar el nivel de comunicación entre ellos mediante verbalizaciones y actividades que comprendan las tres vías de acceso a la información. Si usamos las tres formas, podremos enseñar mucho mejor. (p. 18)

Por lo tanto, el reto consiste en fomentar —en los estudiantes— la flexibilidad en el uso de estilos (Capella et al. 2003); para ello es indispensable generar capacitaciones para que puedan reconocer su estilo, adaptarse y asimilar cualquier información presentada. Ahora, si el alumno tiene herramientas que utilicen al mismo tiempo las tres formas de acceso a la información, el proceso será más inclusivo y significativo.

Importancia de la realidad virtual 3D como recurso inclusivo en la educación

La inclusión de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las instituciones educativas posibilita nuevas estrategias, escenarios, diferentes modos de aprender y mejora las competencias para los nuevos contextos sociales (Cabero y Ruiz, 2017). De esta forma, se debe considerar que los medios digitales son recursos para la participación

de todos los alumnos. Delgado-Ramírez et al. (2021), a propósito, señalan que la riqueza de la tecnología es “la revolución en la educación, ya que trae consigo una nueva generación de materiales didácticos digitales, por ejemplo: libros educativos electrónicos, videojuegos educativos, archivos multimedia, simulación de realidad virtual, etc.” (p. 147).

En rigor de verdad, estos recursos —en un marco educativo— deben tener una dimensión didáctica y, en consecuencia, marcar una notoria diferencia entre un entorno tradicional y uno digital. En efecto, el uso de las TIC y las metodologías activas son complementos para fomentar las habilidades sociales, comunicativas, tecnológicas y colaborativas, dado que son fundamentales para los ámbitos social y académico.

Asimismo, para Romero et al. (2018), las TIC ofrecen múltiples posibilidades y ventajas para atender a la diversidad de los estudiantes y superar limitaciones de tipo cognitivo, sensorial y motriz. De igual manera, favorecen la autonomía y solventan las necesidades y demandas de cada individuo de forma personalizada para lograr una educación significativa, motivadora e inclusiva.

En los últimos tiempos han surgido múltiples tecnologías emergentes para el ámbito educativo. A saber: gamificación, realidad aumentada y virtual. Estas, como es posible deducir, se han convertido en un recurso para enfrentar los nuevos desafíos que existen en la educación,



puesto que la combinación de contenidos más creativos, dinámicos y motivantes permite que los estudiantes se sientan atraídos por la adquisición de nuevos saberes.

En este tenor, la realidad virtual 3D contribuye a una formación significativa en la educación inclusiva, específicamente en las dificultades de aprendizaje y en los diferentes tipos de discapacidad. Ahora, para la aplicación de la realidad virtual se debe reconocer los tres pilares que la sustentan: realismo, implicación e interacción; mismos que sirven para cumplir el objetivo de la realidad virtual que es la inmersión (Sousa et al., 2021). Es decir, en lugar de ver una pantalla plana, los usuarios pueden sentir que están dentro de un mundo virtual y pueden moverse libremente en él, logrando un efecto de inmersión.

Tras la aplicación de la realidad virtual, el discente involucra "la visualización y el movimiento en entornos tridimensionales y la interacción con elementos en dicho entorno en tiempo real" (Tori et al., 2006, p. 2); lo que supone la interacción a través de diferentes estímulos como la vista, oído, tacto, gusto y olfato. En conjunto, esta estrategia motiva a los estudiantes, ya que los incluye y compromete con el proceso educativo. Es importante mencionar que estos entornos son seguros y controlados, lo que brinda una mayor interactividad y motivación. Además, a partir de los mismos, el discente recibe una retroalimentación inmediata y, por tanto, alcanza una mejora significativa en las habilidades de procesamiento visual, memoria a corto plazo y subsana problemas de déficit de atención (Rodríguez et al., 2021).

No obstante, para que la realidad virtual 3D sea una herramienta inclusiva y pueda ser aplicada correctamente con resultados significativos, se debe trabajar —en principio— con estructuras claras y descripciones detalladas de cada actividad. Para tal fin, entonces, es necesario aplicar guías didácticas, ya que mediante estas se puede ejecutar la actividad de manera ordenada, estructurada y orientada. De seguir esta secuencia, se logrará un acercamiento "a los procesos cognitivos del alumno el material didáctico, con el fin de que pueda

trabajarlos de manera autónoma" (García y De la Cruz, 2014, p. 163).

Al día de hoy, vale recalcar, el objetivo de una guía didáctica es optimizar el desarrollo de los sistemas de enseñanza-aprendizaje, dado que permite perfeccionar las labores del docente; mientras que al estudiante le da una mayor autonomía e independencia cognoscitiva.

Con relación al último término, García y De la Cruz (2014) sostienen que "la independencia cognoscitiva se caracteriza por el dominio de conocimientos, hábitos y habilidades y por las relaciones de los individuos hacia el proceso de la actividad, sus resultados y condiciones de realización" (p. 164). Así, la guía didáctica funciona como un recurso para el aprendizaje y facilita la acción del profesor y los estudiantes dentro del proceso formativo. Asimismo, en esta herramienta se planifica y organiza el proceso de clase de manera sistemática y proporciona información técnica al usuario, la cual se apoya en la premisa de que la educación es un sistema activo.

En suma, la construcción de una guía didáctica para trabajar la realidad virtual 3D —como herramienta inclusiva— demuestra una utilidad: que los estudiantes tengan una orientación, estructura o diseño, seguridad y claridad de lo que se va a trabajar. Esto incluye una evaluación para el final de las actividades. En este sentido, la guía didáctica es importante para aplicar la realidad virtual, porque proporciona la estructura y apoyo necesario para que los educadores utilicen la tecnología de manera efectiva y segura en entornos educativos, logrando atender a la diversidad y sus diferentes estilos de aprendizaje.

DESARROLLO

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, el cual comprende los fenómenos desde la perspectiva de los participantes en relación con su contexto (Hernández et al., 2016). Además, está fundamentado en el paradigma crítico con corte

de una investigación acción participativa (IAP). Este último muestra a "los sujetos que crean su realidad, se sitúan en ella y desde ella son seres capaces de transformarla como sujetos creativos crítico-reflexivos" (Ricoy, 2006, p. 18). Es decir, los participantes interpelan las adaptaciones curriculares utilizadas en el sistema educativo para la inclusión que, vale mencionar, no son suficientes. Asimismo, sus reflexiones revelan falencias en estos procesos, pero al mismo tiempo despiertan su creatividad para generar propuestas de integración escolar mediante el uso de la realidad virtual 3D.

De este modo —para resolver la problemática del grupo de estudiantes con discapacidad— se propone el empleo de una herramienta que cambie la realidad de exclusión experimentada por los participantes de la investigación. Ahora, esta permuta se incorpora en el proceso de investigación, ya que indaga las percepciones del alumnado sobre la misma e interviene sobre la realidad de exclusión. Para lograr ello se requiere la colaboración de todo el grupo, el diagnóstico de sus canales de percepción de la información, el involucramiento con el logro de inclusión y las prácticas de enseñanza diversa a partir de la realidad virtual en 3D.

Con el fin de conseguir un sistema formativo incluyente, mediante la realidad virtual 3D, este trabajo busca concientizar a los participantes sobre la necesidad de mejorar su calidad de aprendizaje, conocer su estilo para asimilar información y seleccionar actividades o herramientas acordes a este.

Recolección de datos

Para esta fase se desarrollaron dos grupos focales, los cuales formaron espacios de opinión reducidos. En ellos, los participantes se reunieron para explicar conceptos, narrar experiencias, emociones, creencias, categorías, sucesos y explicaciones sobre los temas centrales del planteamiento de la investigación (Hernández et al., 2014). A nivel de conceptualización, los grupos focales se constituyen en la principal técnica de recolección de datos.

En otro orden de cosas, se buscó que la población objetivo entregara percepciones sobre tres puntos: 1) identificación de las principales barreras del proceso de inclusión educativa, 2) soluciones que los estudiantes plantean para facilitar la inclusión educativa en el aula de noveno y 3) experiencia con el uso de herramientas virtuales en 3D —y su guía didáctica— para facilitar la inclusión. En el grupo focal de inicio se incluyeron las dos primeras categorías y en el grupo focal final se incluyó la tercera categoría de investigación.

Las sesiones de discusión grupal se registraron mediante audio; luego se transcribieron y, sobre los datos recopilados, se realizó un análisis temático de contenidos. Este proceso Restrepo (2013) denomina codificación selectiva; mismo que supone dividir los resultados en categorías y subcategorías que se integran —dentro de un sistema conceptual— en torno a una categoría central que reúne a las otras y forma un todo explicativo.

Las preguntas guías que se plantearon en la etapa de pretest fueron:

- ¿Qué es la educación inclusiva para ti?
- ¿Cómo crees que se puede lograr una educación inclusiva?
- ¿Crees que la tecnología ayuda a reducir las barreras en la educación?
- ¿Tienes alguna experiencia con herramientas de realidad virtual en 3D?
- ¿Cómo crees que la realidad virtual en 3D puede mejorar la experiencia de aprendizaje para todos los estudiantes, incluidos los que tienen necesidades especiales?
- ¿Te gustaría utilizar la realidad virtual en 3D para aprender?

A su vez, las preguntas guías que se plantearon en el postest fueron:

- ¿Las clases que utilizan la realidad virtual en 3D generan emoción o interés por el aprendizaje?
- ¿Considera que la realidad virtual en 3D es una alternativa para superar sus barreras de aprendizaje?

Figura 1. Relación de categorías para el análisis de las percepciones de los estudiantes sobre el uso de la realidad virtual en 3D para favorecer la inclusión educativa



Fuente: elaboración propia

Participantes

La investigación se desarrolló en cada uno de los períodos de clase, en donde participaron la docente de Ciencias Naturales de noveno de Educación General Básica y 10 estudiantes (10 % mujeres y 90 % varones). La dinámica se desplegó en el contexto áulico, durante el segundo quimestre de 2023, en cuatro sesiones por semana. La organización de las reuniones fue una de dos horas y el resto de una hora pedagógica.

Para seleccionar a los participantes de los grupos focales se atendió a lo que sostienen Hernandez et al. (2014), quienes afirman que la elección de la muestra no depende de la probabilidad, más bien depende de la conveniencia, características y propósitos de la investigación. De esta manera, se escogieron participantes mediante un muestreo no probabilístico con la característica adicional de "aprender de modo diferente", pues —por múltiples motivos— estos presentaban mayores retos en el aprendizaje; mismos que se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Codificación de los participantes en el grupo focal 1

Estudiante/ característica	Código	Subtotal
L. S. con solicitud de evaluación	P1GF1	1
E. D. grado III	P2GF1	1
E. M. grado III	P3GF1	1
C. D. sin problemas de aprendizaje	P4GF1	1
J. M. vulnerabilidad	P5GF1	1
Total		5

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Codificación de los participantes en el grupo focal 2

Estudiante/ característica	Código	Subtotal
C. A. con solicitud de evaluación	P1GF2	1
A. J. vulnerabilidad	P2GF2	1
S. J. con solicitud de evaluación	P3GF2	1
T. J. grado III	P4GF2	1
O. A. sin problemas de aprendizaje	P5GF2	1
Total		5

Fuente: elaboración propia

Fases de la investigación

Ahora bien, para concretar un cambio en el proceso didáctico se diseñó la IAP en cuatro fases:

- **Observación:** incluye el diagnóstico y recolección de datos sobre los problemas asociados a las dificultades de aprendizaje y discapacidad de los participantes.
- **Pensar:** consiste en elaborar el plan o estrategia mediante guías didácticas, cada una con objetivos, actividades, recursos y programación de tiempos.
- **Actuar:** explica la ejecución de la estrategia. En esta fase se revisa la implementación de la realidad virtual en 3D y los efectos de su implementación en la inclusión de estudiantes con dificultades de aprendizaje y discapacidad.
- **Evaluación y retroalimentación:** en esta fase se informan los resultados de las acciones a la comunidad educativa. Según la necesidad, se ajusta la propuesta y repite el ciclo.

Por ello, en un primer momento, la IAP se apoyó en la identificación —por parte de los participantes— de las barreras y necesidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A partir de ahí, se generaron las categorías para el análisis de las percepciones de los estudiantes sobre el uso de la realidad virtual en 3D para favorecer la inclusión educativa.

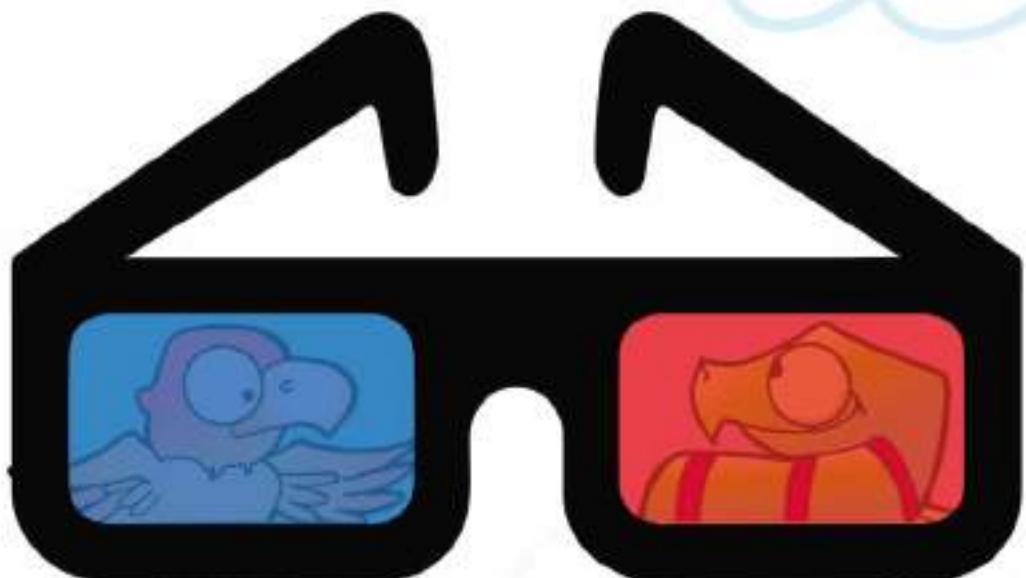
En esta primera fase se realizó el diagnóstico sobre herramientas que pueden favorecer la formación de estudiantes con problemas de aprendizaje y discapacidad. Para lograr ello, mediante la observación de inmersión en un período de seis meses, se identificó un grupo de diez participantes que, por sus características y dificultades para asimilar información, fueron los actores clave en relación con el tema de estudio.

Con estos actantes se implementó un primer grupo focal. A continuación, se los entrevistó para identificar nociones sobre lo que consideran es la educación inclusiva y principales barreras del proceso de inclusión educativa. Además, se consultó sobre las distintas soluciones que los alumnos plantean para facilitar el proceso didáctico en el aula de noveno. Vale recalcar que para conocer cómo aprenden, se empleó el test VAK (visual, auditivo y kinestésico) que fue contextualizado a la realidad del aula (participantes y compañeros) y validado por el director del Departamento de Consejería Estudiantil (DECE) de la institución.

Con los resultados se elaboró un reporte con el diagnóstico de la problemática. Al mismo tiempo, se presentó la información a los estudiantes para validarlos. Se informó también las características más relevantes de los diferentes estilos de aprendizaje. De esta manera se ofreció opciones para que los discentes puedan reconocerse como actantes diversos e incrementar el grado de vinculación con su formación.

En un segundo momento, se realizó una planificación de las clases y se construyó la guía didáctica para el empleo de gafas virtuales para observar videos en 3D. Este recurso se sublimó como principal recurso tecnológico para lograr una educación más inclusiva. En esta referencia, incluso, se incorporaron prioridades a resolver de acuerdo con una escala de urgencia, objetivos relacionados con las prioridades, acciones a ejecutar debidamente secuenciadas, responsables de cada tarea, temporalización de cada actividad y los recursos adicionales que se necesitan para ejecutar cada guía.

Otro aspecto a destacar fue el desarrollo de un proceso de curación del video, pues no todos los materiales audiovisuales en 360 pueden ser utilizados en las gafas virtuales; razón por la cual se pidió una validación de los mismos a dos docentes de la misma asignatura y que conforman la comisión técnico-pedagógica de Ciencias Naturales. Así, se obtuvo una respuesta



positiva de la pertinencia de la información contenida en el video.

Para utilizar el *smartphone* —como recurso didáctico— se solicitó el consentimiento informado a ocho representantes y se explicó el uso pedagógico del mismo para dos períodos de clase en un solo día. La respuesta fue positiva a tal grado que los representantes se comprometieron a suministrar el servicio de internet a los infantes en caso de que la institución no pueda cubrir esta necesidad. Sin embargo, se advirtió —a partir de un análisis— que no todos los teléfonos inteligentes son aptos para la actividad, dado que se requiere el giroscopio para activar la función 3D del video.

En un tercer momento, se puso en marcha cada una de las guías didácticas. Para ello, el investigador se basó en el siguiente itinerario: 1) entregar a cada estudiante las guías didácticas impresas, 2) informar sobre las actividades propuestas, 3) motivar a cumplir las mismas y 4) recordar la presencia del docente para subsanar dudas o dificultades del proceso.

Al inicio, luego de la propuesta sobre el uso de gafas virtuales para observar videos en 3D, los estudiantes participaron activamente de las sesiones. En este punto se valoró el nivel de novedad y, por tanto, se fomentó la curiosidad, motivación y compromiso. Asimismo, se minimizaron las distracciones al variar el nivel de estimulación sensorial a través del enfoque en el video, audio de fondo y movimiento de la cabeza para aprovechar la sensación de inmersión. Durante la visualización del video, los propios alumnos lograron identificar la realidad virtual en 3D como una herramienta VAK, puesto que presentaba la información en un formato visual, auditivo y kinestésico.

Al final de la aplicación de las guías didácticas se evaluó que la experiencia no fue solo de significación en el ámbito escolar, sino de identificación a la realidad virtual en 3D como una herramienta para la eliminación de las barreras de aprendizaje y participación de los estudiantes con diferentes tipos de discapacidad. De hecho, la percepción general fue que la tecnología 3D ayuda a la comprensión

de temáticas complejas, puesto que aumenta la concentración, reduce la frecuencia de arrebatos en respuesta a la frustración —que ocasiona el abandono de actividades y metas de clase— y adapta estrategias didácticas a los múltiples estilos de aprendizaje.

Finalmente, la fase de evaluación se completó con el desarrollo de un nuevo grupo focal, integrado por diez estudiantes con diferentes características de aprendizaje. A partir del mismo, se recolectaron percepciones sobre las herramientas virtuales en 3D y cómo los discentes identifican su situación problemática en torno a su forma de aprender. Al mismo tiempo, la aplicación del grupo focal posibilitó reflexionar sobre la inclusión educativa a la luz de los significados otorgados, uso de herramientas virtuales en 3D y la elección de productos que reflejen lo aprendido.

RESULTADOS

Las respuestas de los participantes fueron transcritas e interpretadas mediante el análisis de contenidos. Como es consabido, este es un proceso sistemático y objetivo que combina —según Andreu (2000)— “la observación y producción de datos y [su] interpretación o análisis” (p. 2).

A continuación, se detallan las percepciones de los estudiantes organizadas y clasificadas en las categorías de investigación, tanto del primero y segundo grupo focal, conforme se presentó en el apartado anterior.

Resultados del primer grupo focal

Principales barreras del proceso de inclusión

Los entrevistados consideran que existen algunas barreras en el proceso de inclusión. Sobre todo, se destaca lo señalado por P3GF2, quien sostiene: “La educación inclusiva es buena para no vivir lo malo que separa a los estudiantes. Los más inteligentes avanzan y

no los que tienen problemas, por lo que se los separa" (Comunicación personal, 2023). A propósito, P5GF1 afirma:

Es no separar a los estudiantes que no pueden aprender de los que sí pueden aprender. Es, más bien, dar a otros lo mismo; no a unos más complejo y a otros menos. Los estudiantes debemos ayudar; los que más sabemos a los que menos saben. (Comunicación personal, 2023)

En concomitancia, Fernández y Hernández (2012) sostienen que para lograr un aula inclusiva se debe evitar "de forma efectiva que se acrecienten las desigualdades educativas entre los que plantean mayores retos de aprendizaje y los 'privilegiados' que carecen de tales dificultades" (p. 3). Al considerar esta percepción, entonces, se puede inferir que la principal barrera del proceso de inclusión es la exclusión; es decir, el trato diferente a los estudiantes con problemas de aprendizaje, dado que supone una separación del aula, lo cual afecta su autoestima.

Soluciones que los estudiantes plantean para favorecer la inclusión

De inicio, un participante aseguró que: "Cuando nos manda tareas, busco ayuda en un compañero llamado Romel y él me explica y ayuda" (Comunicación personal, 2023). Ahora, según la mayoría de percepciones, se puede deducir que las soluciones para favorecer la inclusión nacen de la aceptación personal; misma que ayuda a encontrar oportunidades como la tutoría entre pares, facilita la inclusión, evita la categorización y ayuda a reflexionar sobre los diferentes estilos de aprendizaje.

Por otro lado, un estudiante refiere:

La tecnología se entiende como los medios audiovisuales que ayudan, porque, por ejemplo, algunos que no pudieron entender la clase fueron a ver videos en casa sobre el tema. O las licenciadas nos traen un video que se pueda entender un poco mejor o que dé una mejor explicación del tema. Algunos

aprenden mejor del video que de la explicación. (Comunicación personal, 2023)

En relación, Cortés et al. (2021) indican que las TIC son herramientas idóneas para eliminar las barreras que ofrecen los ambientes inflexibles; en esta línea, sostienen:

Se aconseja que los medios digitales se adapten a los capacidades, motivaciones y habilidades y estilo de aprendizaje. De ese modo, se consigue que se minimicen los obstáculos que pueden presentar los medios tradicionales ya que estos presentan un único modelo. (p. 11)

Como es posible observar, las reacciones de los estudiantes se enmarcaron en el reconocimiento de la importancia de eliminar las etiquetas que diferencian y en el uso de herramientas tecnológicas para facilitar la inclusión.

Experiencia con la realidad virtual 3D

Entre las percepciones de los estudiantes se destaca la siguiente: "Creo que las herramientas de realidad virtual en 3D nos ayudarían mucho, porque vemos el video y escuchamos. Los que no entienden al leer el texto pueden mejorar al escuchar lo que dice el video" (Comunicación personal, 2023). Otro participante sostuvo que: "Fue bonito porque nos podemos mover en el interior del video y cuando se termine la clase vamos a querer volver a tener otra clase igual con esta tecnología" (Comunicación personal, 2023).

Por lo mencionado, se puede concluir que las herramientas de realidad virtual en 3D son dispositivos que facilitan la interacción entre personas y la realidad ficticia, utilizan elementos sensoriales para comprender y experimentar el efecto de presencia en un mundo diferente creado por computadora a semejanza del mundo real.

De último, vale mencionar que, para el presente trabajo, se utilizaron los visores de realidad virtual (V. R. Headsets) o gafas en 3D que son dispositivos que se colocan sobre los ojos y cubren parte del campo visual. De esta manera, proporcionan una experiencia

inmersiva, denominada por Galarza y Lema (2018) como "la representación de un entorno tridimensional en el que el usuario percata mediante estímulos sensoriales y experimenta dentro del mundo virtual que está reconociendo" (p. 28). Es así que los estudiantes, usando sus sentidos, descubren esta realidad mediante las gafas que atrapan la posición y rotación de las diferentes partes del cuerpo.

CONCLUSIONES

Para finalizar, tras la investigación teórica y metodología se pudo responder a los objetivos planteados, los cuales se detallan a continuación.

Por un lado, la realidad virtual en 3D ayudó a promover la inclusión y, en efecto, brindó resultados positivos en su aplicación, ya que se obtuvo un aprendizaje emotivo, significativo y colaborativo. De esta forma, se logró incluir a la diversidad y volver oportunidades a las diferencias.

Por otro lado, para responder a los objetivos específicos se señala que se diagnosticó desmotivación por las clases, falta de empatía y solidaridad en el curso. Además, se notó que los estudiantes no trabajaban de forma óptima en grupos. Por ello, se elaboró una guía didáctica, la cual sirvió de apoyo para otros docentes. Incluso la misma puede ser un referente para quienes deseen aplicar la realidad virtual 3D.

En suma, tras trabajar con la realidad virtual 3D se asegura que es posible lograr cambios en las dinámicas de aulas, dado que los discentes pudieron mejorar los ámbitos académico y personal, porque se sentían motivados, deseaban tratar en grupos y ayudar a los demás. Sin duda, la aplicación de esta tecnología fue una experiencia que volvió al aprendizaje tradicional en algo significativo para el docente y estudiante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, D., Cavadia, S. y Alvis, A. (2015). Estilos de aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena (Colombia). *Formación Universitaria*, 8(4), 15-22. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062015000400003&script=sci_abstract
- Alonso, C., Gallego, D. y Honey, P. (2012). *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora*. Ediciones Mensajero.
- Cabero, J. y Ruiz, J. (2017). Las tecnologías de la información y comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *IJERI: Revista Internacional de Investigación e Innovación Educativa*, (9), 16-30. <https://www.uco.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2665>
- Capella, J., Coloma, C., Manrique, L., Quevedo, E., Revilla, D., Tafur, R. y Vargas, J. (2003). *Estilos de aprendizaje*. Fondo Editorial CISE.
- Cazau, P. (2003). *Estilos de aprendizaje: generalidades*. s.e. <https://cursa.ihmc.us/id=1R440P-D2R-13G3T80-2W50/4%20Pautas-para-evaluacion-de-Estilos-de-Aprendizajes.pdf>
- Cortés, M., Ferreira, C. y Arias, A. (2021). Fundamentos del diseño universal para el aprendizaje desde la perspectiva internacional. *Revista Brasileña Bauru*, 27, 269-284. <https://doi.org/10.1590/1980-54702021v27e0065>
- Delgado-Ramírez, J., Valarezo-Castro, J., Acosta-Yela, M. y Samaniego-Ocampo, R. (2021). Educación inclusiva y TIC: tecnologías de apoyo para personas con discapacidad sensorial. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(1), 146-153. <https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.204>
- Fernández, J. y Hernández, A. (2014). Liderazgo directivo e inclusión educativa. Estudio de casos. *Perfiles Educativos*, 35(142), 27-41. <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v35n142/v35n142a3.pdf>
- Galarza, M. y Lema, J. (2018). *La realidad virtual en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la unidad educativa del milenio Ileana Espinel Cedeño del octavo grado de Educación General Básica en la asignatura de Ciencias Naturales, periodo lectivo 2017-2018. Diseño de una revista digital* [Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil]. Repositorio de la Universidad de Guayaquil. <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ce1d91d5-4949-4784-beeb-2bbbe6fa7f0/content>

- García, I. y De la Cruz, G. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *EDUMECENTRO*, 6(3), 162-175. <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v6n3/edu12314.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Restrepo, D. (2013). La teoría fundamentada como metodología para la integración del análisis procesual y estructural en la investigación de las representaciones sociales. *Revista CES Psicología*, 6(1), 122-133. <https://www.redalyc.org/pdf/4235/423539419008.pdf>
- Ricoy, C. (2006) Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Revista do Centro de Educação*, 31(1), 11-22. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=117117257002>
- Rodríguez, S., Delgado, V., Casado, R., Cubo, E., Ausín, V. y Santa Olalla, G. (2021). Tecnologías emergentes en educación inclusiva: realidad virtual y realidad aumentada. Proyecto europeo FORDYSVAR. *INFAD: Revista de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(2), 443-450. https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/13824/1/0214-9877_2021_1_2_443.pdf
- Romero, S., González, I., García, A. y Lozano, A. (2018). Herramientas tecnológicas para la educación inclusiva. *Tecnología, ciencia y educación*, 9, 83-111. <https://udimundus.udima.es/handle/20.500.12226/54>
- Sousa, R., Campanari, R. y Rodrigues, A. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. <https://www.redalyc.org/journal/4762/476268268011/html/>
- Tori, R., Kirner, C. y Siscouto, R. (2006). *Fundamentos e tecnología de realidade virtual e aumentada*. Editora SBC. https://www.researchgate.net/profile/Romero-Tori/publication/216813069_Fundamentos_de_Realidade_Virtual/links/5d234774458515c11c1c5cdb/Fundamentos-de-Realidade-Virtual.pdf

