

**APLICACIÓN DE LA RV (REALIDAD VIRTUAL) COMO UN RECURSO EDUCATIVO
EN EL AULA DE CLASES**

ANGELLO GAITÁN LÓPEZ

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
2020**

**APLICACIÓN DE LA RV (REALIDAD VIRTUAL) COMO UN RECURSO EDUCATIVO
EN EL AULA DE CLASES**

ANGELLO GAITÁN LÓPEZ

PROYECTO DE GRADO

**REQUISITO FINAL PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACION**

Director

GUILLERMO ROBERTO SOLARTE MARTÍNEZ

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
2020**

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios por brindarme esta gran oportunidad de culminar este ciclo, por ser apoyo y mi guía en muchos momentos de adversidad.

A mi familia, por estar en todo momento apoyándome y guiándome en esta travesía que fue la carrera, finalmente a todas las personas que de alguna u otra forma han contribuido con mi crecimiento y desarrollo personal a través de los años.

Además agradeciendo a la practicante de psicología clínica Lilian Esmeralda Jandres Polanco por apoyarme en los procesos de aprendizaje considerados en la tesis.

RESUMEN

Esta es una investigación académica realizada sobre la realidad virtual para visualizar el potencial que tiene al ser aplicada en el ámbito docente además de estudiar los conceptos relacionados con esta: su historia, desarrollo y evolución a través de los años; se embarca en una exploración de los avances y el crecimiento que ha tenido como medio para educar.

Se hace un análisis de su viabilidad como herramienta en el aula, indagando en el cuándo y cómo de su puesta en práctica, sin olvidar las ventajas y desventajas que se pueden presentar cuando se quiere aplicar esta tecnología en el aula de clase teniendo como fin presentar el planteamiento de una metodología que aplique la realidad virtual como medio educativo.

ABSTRACT

This is an academic research conducted on virtual reality to visualize the potential it has when applied in the teaching field in addition to studying the concepts related to it: its history, development and evolution over the years; it embarks on an exploration of the advances and growth it has had as a means to educate.

It makes an analysis of its viability as a tool in the classroom, investigating the when and how of its implementation, without forgetting the advantages and disadvantages that can be presented when you want to apply this technology in the classroom in order to present the approach of a methodology that applies virtual reality as an educational tool.

CONTENIDO

ABSTRACT
LISTA DE IMÁGENES
ÍNDICE DE TABLAS
GLOSARIO DE TERMINOS
INTRODUCCION

1. OBJETIVOS
 - 1.1 OBJETIVO GENERAL
 - 1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS
2. FUNDAMENTACION TEORICA
 - 2.1 ¿QUE ES LA REALIDAD VIRTUAL?
 - 2.2 NOCIONES TECNICAS
3. ANTECEDENTES DE LA REALIDAD VIRTUAL
 - 3.1 DIFERENCIAS ENTRE UNA CPU Y UNA GPU
 - 3.2 ANTECEDENTES RECIENTES
 - 3.3 ULTIMOS AVANCES EN HARDWARE
4. APLICACIONES EN LA EDUCACION
 - 4.1 REALIDAD VIRTUAL Y LA EDUCACION
 - 4.2 ENSEÑANZA Y SU RELACION CON LA REALIDAD VIRTUAL.
 - 4.3 ¿CUÁNDO USAR LA REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACION?
 - 4.4 REALIDAD VIRTUAL APLICADA EN EL AULA DE CLASES
 - 4.5 RECURSOS DIDÁCTICOS.
 - 4.5.1 MATERIALES CONVENCIONALES
 - 4.5.2 MATERIALES NO CONVENCIONALES
5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE REALIDAD VIRTUAL.
 - 5.1 VENTAJAS
 - 5.2 DESVENTAJAS
6. METODOS DE ENSEÑANZA Y LA REALIDAD VIRTUAL
 - 6.1.1 PLANTEAMIENTO DEL METODO
7. CONCLUSIONES

LISTA DE IMÁGENES

Figura 1: Factores que influyen el grado de inmersión en un sistema de VR.....	15
Figura 2: Evolución de la realidad Virtual.....	18
Figura 3: Gafas VR – HTC Vive.....	22
Figura 4: Gafas realidad virtual – Oculus Quest.....	23
Figura 5:Diagrama de bloques de Pantelidis	31
Figura 6:Oxford Medical Simulation.....	33
Figura 7: Imagen del escenario exterior del juego NeoTrie.....	34
Figura 8: Titans of Space captura de pantalla.....	35
Figura 9: Space Rift captura de pantalla.....	35
Figura 10. Captura de pantalla de estudiante haciendo uso del Google Earth	36
Figura 11: Tres razones importantes para usar tic's en la educación.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de las Técnicas Educativas.....	24
Tabla 2: tabla de porcentajes de retención de información.....	26
Tabla 3: Clasificación de las aplicaciones instruccionales.....	27
Tabla 4: aprendizaje de las tic's en la educación	40
Tabla 5: Eje Curricular No. 1 parte 1 (ejemplo).....	45
Tabla 6: Eje Curricular No. 1 parte 2 (ejemplo).....	47

GLOSARIO DE TERMINOS

CPU: La unidad central de procesamiento (conocida por las siglas CPU, del inglés: Central Processing Unit), es el hardware dentro de un ordenador u otros dispositivos programables, que interpreta las instrucciones de un programa informático mediante la realización de las operaciones básicas aritméticas, lógicas y de entrada/salida del sistema.

GPU: Una unidad de procesamiento gráfico o GPU (graphics processing unit) es un coprocesador dedicado al procesamiento de gráficos u operaciones de coma flotante, para aligerar la carga de trabajo del procesador central en aplicaciones como los videojuegos o aplicaciones 3D interactivas.

FLOPS: En informática, las operaciones de coma flotante por segundo son una medida del rendimiento de una computadora, especialmente en cálculos científicos que requieren un gran uso de operaciones de coma flotante. Es más conocido su acrónimo, FLOPS (del inglés floating point operations per second). FLOPS, al ser un acrónimo, no debe nombrarse en singular como FLOP, ya que la S final alude a second (o segundo) y no al plural.

FEED-BACK: Capacidad de un emisor para recoger reacciones de los receptores y modificar su mensaje, de acuerdo con lo recogido.

OLED: Un diodo orgánico de emisión de luz u OLED (siglas en inglés de organic light-emitting diode) es un tipo de diodo que se basa en una capa electroluminiscente formada por una película de componentes orgánicos que reaccionan a una determinada estimulación eléctrica, generando y emitiendo luz por sí mismos.

RAM: La memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM) se utiliza como memoria de trabajo de computadoras y otros dispositivos para el sistema operativo, los programas y la mayor parte del software. En la RAM se cargan todas las instrucciones que ejecuta la unidad central de procesamiento (procesador) y otras unidades del computador, además de contener los datos que manipulan los distintos programas.

GHZ: El gigahercio (GHz) es un múltiplo de la unidad de medida de frecuencia hercio (HZ). Desde el año 2000 el GHz comenzó a utilizarse en informática para referirse a la frecuencia en el que un cristal de cuarzo emite una señal de reloj que regula un ciclo de un circuito integrado síncrono, principalmente en microprocesadores (aunque no exclusivamente), sustituyendo al megahercio como unidad en que más frecuentemente se indica la velocidad de una CPU.

BITS: Bit es el acrónimo de binary digit (o sea de ‘dígito binario’, en español denominado como bit, y en menor medida como bitio). Un bit es un dígito del sistema de numeración binario. La capacidad de almacenamiento de una memoria digital también se mide en bits, pues esta palabra tiene varias acepciones.

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es un término extensivo para la tecnología de la información (TI) que enfatiza el papel de las comunicaciones unificadas y la integración de las telecomunicaciones (líneas telefónicas y señales inalámbricas) y las computadoras, así como el software necesario, el middleware, almacenamiento y sistemas audiovisuales, que permiten a los usuarios acceder, almacenar, transmitir y manipular información.

INTRODUCCION

En esta monografía se pretende estudiar el estado del arte de proyectos de realidad virtual aplicados en el área educativa. ¿Qué proyectos se están desarrollando? ¿Qué países cuentan con iniciativas de esta naturaleza? ¿Qué valores agregados destacan estos proyectos?, son las interrogantes que aquí se abordan.

Internet se ha convertido en la fuente principal de información que hemos tenido hoy en día convirtiendo a las bibliotecas revistas en arsenales digitales a la disposición del público al alcance de un clic. Una de las fantasías del ser humano era tener un libro enorme con todo el conocimiento y dicho sueño empieza a ser realidad.

El interés respecto a la temática de la realidad virtual es creciente y con esto la masificación de los dispositivos móviles facilita el acceso a la realidad virtual a todo público. No obstante, los beneficios que esta aporta la convierten en un beneficio y mejora al sistema educativo.

1.OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Explicar la Aplicación de la Realidad Virtual como un recurso educativo en el aula de clases

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer la historia y estado del arte de la Realidad Virtual.
- Demostrar la viabilidad de la Realidad Virtual como recurso educativo en el aula.
- Exponer las ventajas y desventajas del uso de la Realidad Virtual en el aula.
- Diseñar una metodología de enseñanza mediante la realidad virtual.

2.FUNDAMENTACION TEORICA

2.1;QUE ES LA REALIDAD VIRTUAL?

La realidad virtual suele ser descrita de modos diferentes lo que provoca confusiones, incluso en la literatura técnica. El público no especializado suele asociar a esta sofisticada tecnología de simulación digital con sus aspectos más superficiales y espectaculares, especialmente con los cascos de visualización estereoscópica y los guantes de datos. Esta visión deformada tiene su origen, en gran medida, en algunas películas de ficción científica (“El Cortador de Césped” de B.Leonard -1992- es paradigmática en este sentido) y en reportajes periodísticos poco rigurosos. Reportajes que muchas veces se apoyan, curiosamente, en las manifestaciones mistificadoras de algunos de los investigadores y expertos de mayor renombre en este campo. [19]

Las definiciones de la realidad virtual son numerosas, quizás tantas como el número de autores que se han acercado al tema. Si nos detuviéramos en algunas de ellas apreciaríamos que no siempre parecen estar hablándonos de lo mismo.

Desde la sencilla y parca definición de Aukstalkanis y Blatner quienes afirman simplemente que “la realidad virtual es una forma humana de visualizar, manipular e interactuar con ordenadores y datos complejos” hasta las dudas terminológicas del francés Claude Cadoz que prefiere hablar de realidades virtuales o mejor aún de “representaciones integrales” el recorrido nos muestra las dificultades que presenta sintetizar en pocas palabras una técnica que aún no ha terminado de configurarse. Esto ha dado paso a que en demasiadas ocasiones se considere realidad virtual a aplicaciones que sólo colateralmente están relacionadas con ella. [19] [3] [8]

Según David Lakewood La RV o, como también se le llama a veces, la “simulación visual interactiva”, puede definirse como un entorno creado por un ordenador donde los usuarios pueden observar y manipular su contenido. Esas observaciones y manipulaciones se efectúan de manera intuitiva y en tiempo real, en un entorno tridimensional inteligente y realista. [31] [18]

Las aplicaciones de la realidad virtual que se encuentran actualmente implementadas a actividades de la vida cotidiana son diversas. Hay que subrayar: la restauración de la herencia cultural, la medicina, la simulación de multitudes y la sensación de presencia.

La reconstrucción de la herencia cultural consiste en la recuperación a través de la simulación de piezas únicas de la antigüedad que han sido destruidas o se encuentran degradadas. En algunas, a partir de unos pocos restos se pueden simular piezas enteras. Además, la realidad virtual permite mostrar la pieza en perfecto estado en diversos lugares del mundo a la vez, e incluso permite crear museos enteros con piezas virtuales.

La aplicación en la medicina la encontramos en la simulación virtual del cuerpo humano. A partir de imágenes de nuestro cuerpo, se puede hacer la recreación en 3D del paciente, cosa

que facilita la elaboración de un diagnóstico, o la simulación de operaciones en caso de que sea necesario.

La simulación de multitudes consiste en la simulación del comportamiento de grandes cantidades de personas. Sin requerir la presencia de gente, se puede simular el comportamiento de éstas en cosas que serían complejas como la evacuación de un edificio o los comportamientos en situaciones complejas.

También, hay que destacar la aplicación de la realidad virtual en el campo de la presencia, simulando situaciones para inducir comportamientos en los individuos para aplicaciones como: tratar fobias, ansiedad social, estudios de violencia o resolución de conflictos. [31]

Finalmente, además de las finalidades tecnológicas, últimamente la realidad virtual ha llegado a juegos online en los cuales las personas simulan una segunda vida en un mundo virtual, en lo que el realismo conseguido provoca que los individuos durante un tiempo sean otra persona.

En conclusión, la realidad virtual la podemos definir como una de las muchas ramas de la informática que han velado por el progreso en diferentes ámbitos del conocimiento, facilitándolo continuamente. De igual manera que muchas ramas de la informática, con el paso del tiempo los sistemas se han especializado hasta llegar al día de hoy en lo que el mundo virtual y el real son más cerca que nunca. [13]

2.2 NOCIONES TECNICAS

Un sistema para poder ser considerado de realidad virtual debe ser capaz de generar digitalmente un entorno tridimensional en que el usuario se sienta presente y en el cual pueda interactuar intuitivamente y en “tiempo real” con los objetos que encuentre dentro de él.

Los objetos virtuales deben ser tridimensionales, poseer propiedades propias, tales como fricción y gravedad y mantener una posición y orientación en el ambiente virtual independiente del punto de vista del usuario. El usuario deber tener libertad para moverse y actuar dentro del entorno sintético de un modo natural. De tal forma que la sensación de presencia será mayor cuanto más sean los canales sensoriales estimulados.

De todos atributos mencionados, la sensación de presencia y la interactividad son los más importantes y los que distinguen a las realidades inmateriales de otros sistemas de simulación y de diseño asistido por ordenador [36].

El realismo de un entorno virtual está determinado por:

- Resolución y fidelidad de la imagen
- Reproducción de las propiedades de los objetos y de los escenarios virtuales.

- Reacciones de los objetos: Deben reaccionar del mismo modo que lo haría el objeto real en el momento de sufrir cualquier tipo de manipulación.
- Interactividad: El usuario debe poder moverse y actuar en el entorno virtual de un modo intuitivo y en “tiempo real”
- “Feed-Back” o respuesta sensorial: El usuario debe poder percibir tanto la firmeza o elasticidad del objeto virtual, como del resto de indicadores táctiles y propioceptivos. La escena virtual no debe ser silenciosa, debe incluir también sensaciones auditivas.

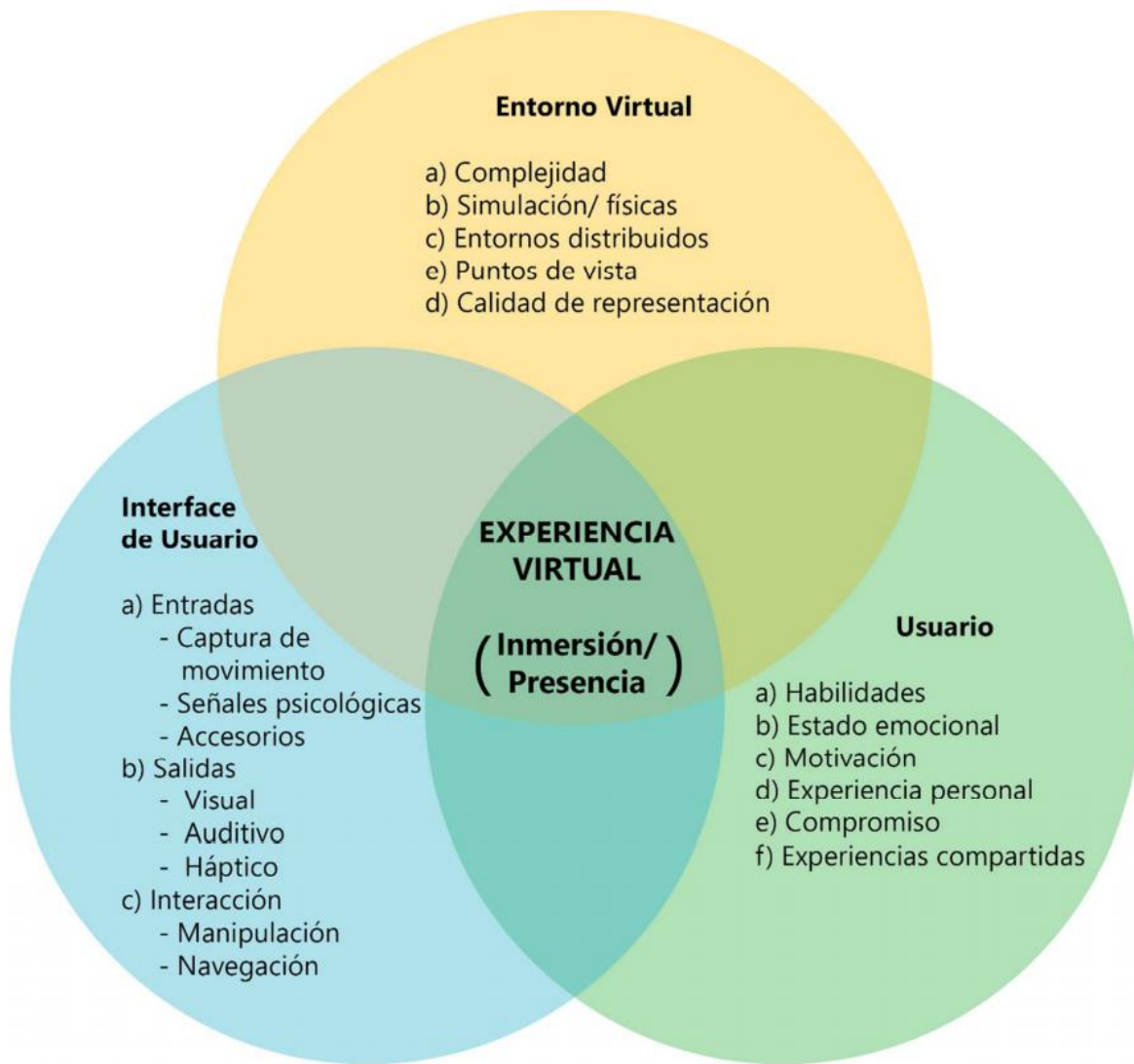


Figura 1: Factores que influyen el grado de inmersión en un sistema de VR.

Fuente: Incremento de inmersividad en usuarios de entornos de realidad virtual utilizando una interfaz háptica para limitación de movimiento en dedos

La sensación de presencia (o inmersión) se obtiene a través de la interactividad sensorial (visual, auditiva, táctil, muscular, etc). Cuanto más sentidos estén implicados mayor es la

sensación experiencia vivida que se consigue. Para que la inmersión sea verdaderamente el sistema debe ser capaz de crear una simulación sensorial completa o lo más próximo posible a ella. Es importante, además, que el usuario pueda ver en la imagen virtual una representación morfológica de alguna parte de su cuerpo (una o dos manos, brazos, cabeza, etc) para que le sirva como guía espacial dentro del entorno digital. [19]

El nivel real de progreso de las tecnologías requeridas es aún limitado para alcanzar resultados que satisfagan completamente estas condiciones fundamentales. Los ordenadores no son lo suficientemente potentes para plasmar mundos virtuales análogos al mundo físico existente. En las aplicaciones existentes actualmente el realismo de las imágenes es sacrificado en favor de la interactividad en “tiempo real”, ya que en última instancia la operatividad del sistema viene dada por su ductibilidad de control y no por el realismo sensorial de la experiencia. No obstante, estas limitaciones son irrelevantes al momento de evaluar la importancia y la utilidad que pueden llegar a tener estas nuevas tecnologías de simulación y comunicación digital en diversos campos de la actividad humana.

Así como lo menciona Juan Pedro Cruz [4] los entornos virtuales que sólo involucran los sentidos visual y auditivo están limitados en la habilidad de interactuar con el usuario; por lo que, se necesita la inclusión de sistemas hápticos que permitan la transmisión de sensaciones y la manipulación de objetos.

El brazo y mano humanos permiten la exploración de las propiedades de los objetos, como textura, forma y manipulación. Esta habilidad trasladada a los sistemas de VR y aumentada con la percepción visual y auditiva, permiten un grado de inmersión que de otra forma no sería posible. Aunado a esto, la inhabilidad de tocar y sentir los objetos ya sea en el mundo real o virtual, empobrece y afecta significativamente la habilidad de interactuar con el entorno [4][23].

3.ANTECEDENTES DE LA REALDIDAD VIRTUAL

La computación se aplica en diferentes ámbitos de nuestra vida cotidiana, con el siglo XXI avanzando, es complicado concebir a un arquitecto, ingeniero o diseñador que pueda trabajar sin una estación gráfica de trabajo (imagen por computadora), hasta en los aspectos más básicos, se ha vuelto un requerimiento tener acceso a un medio virtual para la comunicación y llevar a cabo todo tipo de tareas.

El progreso de los microprocesadores ha generado computadoras más rápidas y eficaces, equipadas con placas de procesamiento de gráficos con características competitivas y a precios asequibles, también ha permitido desarrollar nuevas tecnologías embebidas que prometen revolucionar la forma como interactuamos con el medio digital.

En la actualidad el manejo de ordenadores y sistemas informáticos no se podría concebir sin la presencia de un procesador gráfico. Su existencia es tan importante como la que tiene la CPU, ya que gracias a ellos es posible ver imágenes a través de un monitor. [6]

El procesador gráfico es un componente que necesariamente se encuentra instalado en nuestro ordenador, el cual se dedica al procesar de todo lo que tiene que ver con la salida de vídeo a nuestro monitor.

No existirían monitores si tampoco existieran procesadores gráficos, y ni mucho menos juegos en 3D, ya que su existencia es indispensable para crear, procesar, renderizar y dar efectos a las texturas digitales. Estos procesadores se pueden encontrar instalados en la propia CPU, a lo cual llamaríamos gráficos integrados, o en una tarjeta de expansión, la cual se llamaría tarjeta gráfica o gráficos dedicados.

Todo en un ordenador y equipo electrónico se reduce a datos, tareas y procesos, que a su vez serán cadenas de ceros y unos, electricidad y no electricidad. En nuestro equipo existen muchos tipos de instrucciones y unas de ellas corresponden a los gráficos, que además son mucho más complejas que por ejemplo las que forman los programas en lo que a volumen se refiere. Por ejemplo: si al pulsar un botón hacemos hacer una suma de dos números o una condición lógica que se ejecuta en la CPU, al pulsar una tecla una GPU debe posicionar un objeto 3D sobre el espacio y renderizar una textura. Desde luego es una operación mucho más complicada. [6]

3.1 DIFERENCIAS ENTRE UNA CPU Y UNA GPU

La diferencia básica entre una CPU y una GPU por tanto radica en el tipo de operaciones que debe realizar. Una CPU cuenta con un determinado número de núcleos, por ejemplo 8 o 16, siendo estos de gran tamaño y con muchos elementos electrónicos para ser capaces de realizar una gran variedad de operaciones y a una velocidad muy alta. Tengamos en cuenta que existen muchos tipos de programas y, por tanto, muchos tipos de tareas. Además, es la unidad central de procesamiento, así que también debe encargarse del funcionamiento y comunicación entre todos los componentes. [6]

Por el otro lado, la GPU o Graphics Processor Unit es otro procesador, pero con muchos más núcleos, de hecho, tienen miles de ellos que normalmente llamados stream processors. Estos núcleos son mucho más pequeños y más simples y su cometido es el de realizar operaciones de coma flotante midiéndose en FLOPS (floating point operations per second) compuestas por matrices. Estas operaciones son muchos más largas, por no decir que deben realizarse muchas más a la vez, así que importa bastante más la capacidad de procesamiento en paralelo que la velocidad.

Este es uno de los motivos por los cuales los procesadores pueden llegar a los 4 o 5 GHz o más, y las GPU solamente alcanzan los 2 GHz a lo sumo. De igual forma, elevar a mayor velocidad tal cantidad de núcleos generaría mucho calor y mucho más consumo. [6]

Desde los inicios de la computación y durante parte del siglo XXI, la interacción con los medios digitales estuvo limitada por la pantalla del ordenador, que desde su primera implementación ha actuado como una interfaz gráfica de información digital. Durante los últimos años el avance de la tecnología de procesamiento gráfico ha sido tal que el paradigma en

la utilización de la pantalla está siendo reevaluado por un entorno que nos permite interacción e inmersión en los medios digitales como nunca se ha visto; dicha tecnología es la Realidad Virtual (RV).

La primera concepción de realidad virtual fue presentada por Ivan Sutherland en 1965: «crear un universo (virtual) que se vea en una pantalla y que parezca real, con sonido real, sentirse real, y que responda de manera realista a las acciones del espectador» (Sutherland, 1965). El tiempo ha transcurrido desde entonces, pero la tierra prometida de Sutherland aún no ha sido alcanzada. [11][33]

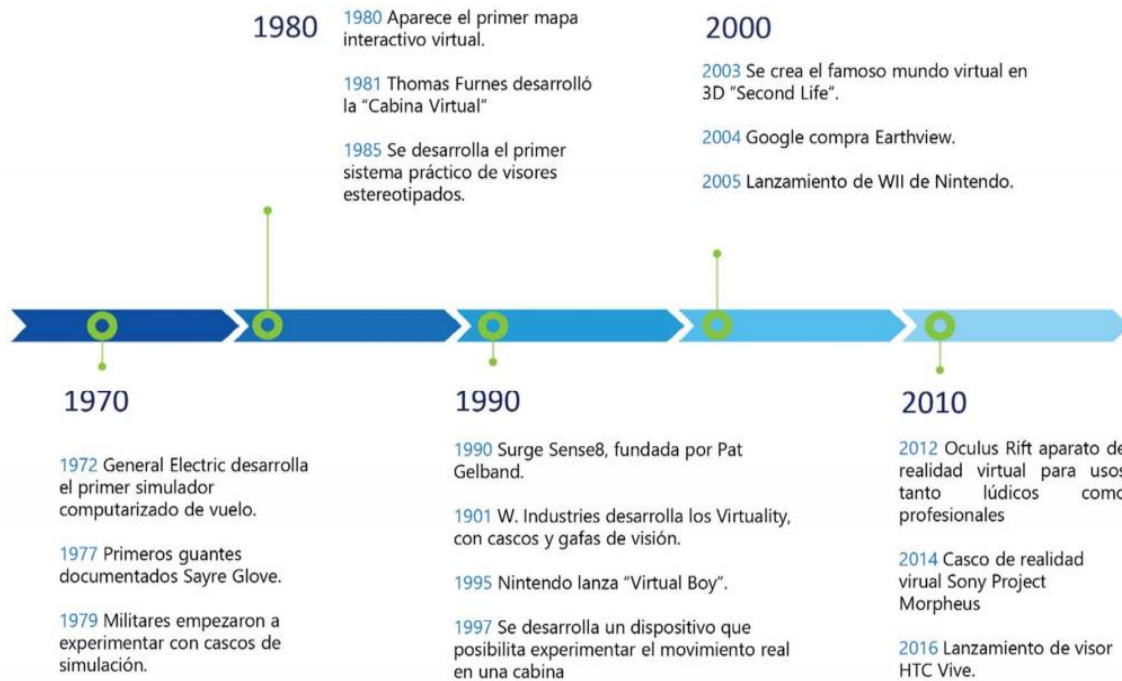


Figura 2: Evolución de la realidad Virtual.

Fuente: Incremento de inmersividad en usuarios de entornos de realidad virtual utilizando una interfaz háptica para limitación de movimiento en dedos

Por ahora demos un breve vistazo a los inicios y avances que ha tenido la realidad virtual en las últimas décadas.

- **Sensorama:** en los años 1960-1962 Morton Heilig creó un simulador multisensorial. Se trataba de una película pregrabada en color y estéreo, que fue completada con un sonido binaural, con olor, con viento y con experiencias añadidas de vibración en el asiento. Ésta fue la primera aproximación en la creación de un sistema de RV con todas las características de tener mundo virtual, pero no era interactivo. [11][33]

- **The Ultimate Display:** en 1965, Ivan Sutherland propuso un concepto de construcción artificial del mundo real, que incluía gráficos interactivos, retroalimentación de fuerza, sonido, olfato y gusto
- **La Espada de Damocles:** considerada como el primer sistema de visualización en la cabeza (HMD) de realidad virtual (RV). Fue creado en 1968 por el informático Ivan Sutherland con la ayuda de su alumno Bob Sproull. Constaba de un seguimiento en tiempo real y la imagen estaba complementada por una vista estéreo que se actualizaba correctamente de acuerdo con la posición de la cabeza del usuario y su orientación.
- **GROPE:** fue el primero prototipo de RV creado en la Universidad de Carolina del Norte (UNC, EE. UU.) en 1971 el cual constaba con sistema de retroalimentación al usuario.
- **VIDEOPLACE:** Realidad artificial creada en los años de 1975 por Myron Krueger la cual constaba de un sistema para capturar las siluetas de los usuarios las cuales eran proyectadas a una pantalla donde los participantes podían interactuar entre si gracias a un sistema de procesamiento de imágenes 2D.
- **VCASS:** Thomas Furness desarrollo esta tecnología en 1982 dentro de los Laboratorios de Investigación Médica Armstrong de la Fuerza Aérea de EE. UU. Siendo esta un Simulador de Sistemas Aerotransportados Visuales; se trataba de un simulador de vuelo avanzado. El piloto de combate usaba un HMD en el casco que aumentaba su visión fuera de la cabina, generando unos gráficos que describían la orientación, o la información óptima, sobre su trayectoria de vuelo.
- **BOOM:** comercializado en 1989 por los Fake Space Labs. BOOM es una pequeña caja que contiene dos monitores CRT que se pueden ver a través de los orificios oculares. El usuario podía sujetar la caja, mantenerla en los ojos y moverse por el mundo virtual, ya que el sistema digital que incluía podía medir la posición y la orientación de la caja.
- **CAVE:** fue presentado en 1992, el CAVE (CAVE Automatic Virtual Environment) es un sistema de visualización científica combinada con RV. En lugar de usar un HMD, proyecta imágenes estereoscópicas en las paredes de una habitación en la cual el usuario debía usar lentes de Obturación LCD. Este enfoque asegura una calidad y resolución superiores de las imágenes, y un campo de visión más amplio en comparación con los sistemas basados en HMD. [11][33]

- **Oculus Rift:** es un casco de RV desarrollado por la empresa Oculus VR su fundador Palmer Luckey y fue lanzado al mercado en el año 2016, dichos lentes constaban de una pantalla OLED de 2160×1200 pixeles, una tasa de refresco de 90 fps (imágenes por segundo) y un Angulo de visión de 110°. Estos lentes deben ir conectados a un ordenador el cual contara con una tarjeta gráfica lo suficientemente potente para ejecutar los videojuegos o entornos que deseáramos simular. [14]

3.2 ANTECEDENTES RECIENTES

En detalle a lo que se está investigando en la actualidad en el campo de la RV, se cuenta con una serie de proyectos, que a diferente escala utilizan la tecnología para exponer nuevas y novedosas propuesta, donde pueden destacar las siguientes.

En el año 2013 en la Universidad de Thessaly, Grecia, con apoyo de algunas instituciones locales, se desarrolló un proyecto que buscaba mostrar y prevenir la afectación de recursos naturales, como el agua, por efecto del uso no planificado y sobreexplotado. Realizando en el salón de clases animaciones por medio de RV, se recrearon diversas situaciones que permitían a los estudiantes ver, por ejemplo, el comportamiento de un lago al ser afectado en su medio ambiente, en específico, cómo el nivel del agua disminuía al ser compartida en los campos de granjeros. La animación se realizó con la ayuda de ambientes virtuales en tercera dimensión y fue posible apreciar el crecimiento de las plantas con el riego, escuchar el sonido del agua y de la máquina de bombeo funcionando al llevar el riego hasta los campos. La aplicación demostró su utilidad en el aprendizaje de los estudiantes, bajo una metodología en la que se midió y contrastó con un grupo control con instrucción tradicional, el posterior desempeño de los estudiantes en tareas y evaluaciones, tanto de tipo cualitativo como cuantitativo [35][5].

En Taiwán, en la National Central University, se trabajó en un proyecto para la enseñanza de la geometría, para cálculo de volúmenes y áreas de las caras de objetos en tres dimensiones, en ambientes colaborativos, mediante la RV y mediante diferentes herramientas multimedia como los tableros electrónicos, chats para mensajes, etc., donde cada alumno, en su área de trabajo, resolvió y documentó los problemas que se le fueron presentando y así mismo podía ver los tableros y las notas que sus demás compañeros iban realizando y podía compararlas con las suyas para observar los distintos métodos que se podían presentar para resolver un mismo problema [35][37].

Otra universidad que se encuentra trabajando con esta tecnología es la Universidad Politécnica de Valencia, en España, la cual presentó durante la conferencia internacional de realidad virtual y aumentada en educación de 2013 a través de Javier Mayáns un proyecto que se encarga de analizar diferentes interfaces de realidad aumentada, donde se observan las múltiples ventajas de esta tecnología, que abarca desde análisis biométrico para la identificación de personas así como para ensayos artísticos, o para información médica de un paciente, aplicada en varias áreas como odontología,

otorrinolaringología, o en la corrección de simetría corporal, como terapia para parálisis facial o como tratamiento para eliminar el “miembro fantasma”, síndrome presentado después de amputaciones. Todo lo anterior se presenta para lograr una RA con un enlace más humano, en su uso y aplicaciones.[21]

Otra entidad que aplico esto a la educación fue el Colegio Universitario de Dublín en Irlanda, en donde implementaron la RV orientada a entornos colaborativos de e-learning, donde se da la oportunidad de trabajar utilizando los avances tecnológicos como lo son el internet y el uso de la multimedia, para crear personajes (avatars) en tercera dimensión de cada estudiante que se encuentre trabajado en un ambiente colaborativo virtual, en donde se puede identificar a sus compañeros por medio de su personaje y poder interactuar con ellos o con nuevos estudiantes que se van integrando a la sesión de trabajo, todo esto es soportado con un software de administración de comunidades virtuales como Active Worlds, que permite enviar mensajes de texto, compartir archivos en diversos formatos.[24]

Así mismo un estudio de la universidad de Trinidad y Tobago en Wisconsin Estados Unidos en conjunto con la Universidad medica de China y el Instituto Nacional de Tecnología Taichung en Taiwan, en donde investigan las actitudes de los alumnos hacia los entornos de aprendizaje de RV orientados a un enfoque constructivista, trabajaron con ambientes de aprendizaje de realidad virtual (VRLE) en los cuales manejan parámetros como: juegos de rol entrelazando la educación, aprendizaje cooperativo y colaborativo, aprendizaje basado en problemas así también el aprendizaje creativo, en el que todos ellos generan un método de aprendizaje interactivo cimentado en el 3D web y realidad virtual el cual como tema de estudio se aplicó a las estudiantes de medicina para generar el conocimiento de la estructura del cuerpo humano, mediante los tres principios de la RV los cuales son: la inmersión, interacción e imaginación, estos elementos son necesarios para calcular el desempeño del software aplicado.[17]

3.3 ULTIMOS AVANCES EN HARDWARE

El VR es una tecnología que está viviendo un gran crecimiento en cuanto a avances e innovaciones se refiere. Quizás esto sea debido al creciente interés del público general hacia dicha tecnología, o también a las posibilidades que esta abre en diferentes ámbitos como pueden ser la industria, el turismo, la medicina, diseño 3D, marketing, comercio y enseñanza como principal interés; teniendo en cuenta esto los principales avances respecto a esta tecnología han sido. [38]

Cascos o Gafas de RV: empezaremos por el elemento base que da vida a la RV, los cascos de realidad virtual (también llamados Gafas, Visor o Headset VR en inglés). Estos son los que hacen posible ver y oír la “realidad” generada por ordenador, de forma que transporta al usuario a un entorno virtual aislándolo del real como se muestra en la figura 3.



Figura 3: Gafas VR – HTC Vive

Fuente: Últimos avances en realidad virtual Actualizado 2019. XOIA.

Es el último periférico ofrecido por HTC en 2018, siendo el sucesor del HTC VIVE siendo su principal diferencia en la resolución de sus pantallas y la calidad que estas ofrecen. Esta mejora brindará una mayor claridad y calidad de imagen aumentando así la inmersión.

Además de contar con dos cámaras en su parte frontal las cuales funcionan como sensor de profundidad dando así la posibilidad de usar realidad mixta con este dispositivo.

A continuación, se mencionan los requisitos técnicos para su uso:

- Procesador (CPU): Intel i5 4590 o AMD FX 8350 o superior
- Tarjeta gráfica (GPU): GeForce GTX 1070/Radeon RX Vega 56 o superior
- RAM: Como mínimo unos 4GB
- Puertos: USB 3.0 y un puerto de vídeo DisplayPort 1.2

Otro de los gigantes de la industria del RV es Oculus lanzado el 21 de mayo del año 2019 el cual es llamada Oculus Quest que, a diferencia del resto de visores, este es un casco de RV que funciona de manera independiente lo cual no se necesita una PC ni ningún otro aparato externo para su funcionamiento ya que el propio visor incluye un procesador, pantallas y una batería además para la detección de posicionamiento cuenta con dos mandos que utilizan tecnología mixta. Por ello funciona de forma completamente inalámbrica brindando una mayor libertad. Figura 4[38]



Figura 4: Gafas realidad virtual – Oculus Quest

Fuente: Últimos avances en realidad virtual Actualizado 2019. XOIA.

Este al ser un dispositivo independiente cuenta con especificaciones técnicas extra sobre su funcionamiento que mencionaremos a continuación.

Especificaciones:

- Resolución: 1600 x 1440px & 1600 x 1440px
- Versión de USB: 3.0
- Área de seguimiento: 7.62 x 7.62m
- RAM: 4GB
- Almacenamiento interno: 128GB

- Velocidad de descarga: 1024MBits/s
- Velocidad de la CPU: 4 x 2.45GHz & 4 x 1.9GHz

4.APLICACIONES EN LA EDUCACION

4.1 REALIDAD VIRTUAL Y LA EDUCACION

La incorporación de la realidad virtual supondrá un salto cualitativo muy importante en el aprendizaje de disciplinas o áreas de conocimiento, especialmente en aquellas en las que resulta difícil visualizar los procesos estudiados. La utilización de modelos virtuales permite obtener un sentido del espacio 3D del que carece cualquier otro sistema de representación gráfica. Además, se trata de una tecnología bastante intuitiva en cuanto a su uso y que consigue facilitar la explicación de conceptos complejos o abstractos [34].

Por otro lado, la utilización de mecanismos de Realidad Virtual implicaría una motivación añadida para el alumno, ya animarían a aprender y continuar explorando el mundo virtual, mientras observa y escucha al mismo tiempo. Algunos experimentos realizados por investigadores han demostrado que la curva de aprendizaje con ayudas virtuales es más rápida y consigue mayor y mejor asimilación de contenidos que las herramientas de enseñanza tradicionales, debido a que principalmente a que los estudiantes utilizan casi todos sus sentidos en el proceso de aprendizaje de una materia [34].

Teniendo lo anterior en presente la tecnología educacional es una herramienta con la cual los docentes cuentan y usan para diseñar entornos efectivos para la educación teniendo esto en cuenta cualquier intento de construir un entorno educacional efectivo debe tomar en consideración la tecnología educacional y el medio tecnológico. Siendo este el caso de los entornos educativos virtuales los cuales discutiremos en los próximos párrafos.

4.2 ENSEÑANZA Y SU RELACION CON LA REALIDAD VIRTUAL

Hace algunos años al hablar de RV y la enseñanza aplicando dicha tecnología ya se tenía una noción de esta según la revista de Enseñanza y Tecnología cuando desarrollan software instruccional es importante tener en cuenta las distintas técnicas pedagógicas que pueden ser usadas como apoyo a los procesos de enseñanza/aprendizaje que serán implementados en forma de software. La tabla nº1 [9]

Modificación de la conducta.	Después de que un objetivo es establecido, las acciones favorables son premiadas para que el objetivo se refuerce positivamente mientras que las acciones desfavorables se penalizan
-------------------------------------	--

Disertación y exposición	Los estudiantes adquieren pasivamente la información que proporciona el profesor. Cuando esta información es puramente verbal, la técnica es llamada disertación, y si es reforzada con medios visuales, se dice que es de exposición
Caso de estudio	El uso de casos como vehículos educativos da a los estudiantes la oportunidad de aportar de sí mismos en la búsqueda de una solución a un problema.
Proyecto creativo	Se ajusta a la capacidad y creatividad del estudiante. Diseñar las asignaturas de acuerdo con las necesidades de los estudiantes y sus aspiraciones, y monitorear y guiar constantemente al estudiante
Ejercitación repetida y constante	Desarrollo del rendimiento en términos de velocidad y exactitud automática. Un ejemplo simple es la tarea de aprender las tablas de multiplicación
Aprendizaje casual	Los estudiantes aprenden el material en forma implícita usando medios lúdicos.
Experimentación en laboratorio	La aplicación práctica de la teoría mediante la observación, la investigación y la experimentación. El más común de los ejemplos es un laboratorio de química en el que los estudiantes mezclan sustancias químicas y observan resultados
Aprendizaje en base a pre-requisitos	El estudiante avanza al siguiente paso sólo después de haber dominado el o los anteriores. En las demostraciones geométricas se parte por presentar un nuevo teorema después de que se haya dominado uno más básico
Juego de roles	Los estudiantes actúan bajo una nueva identidad
Estudiante profesor	Los estudiantes enseñan a otros estudiantes.

Tabla n°1: Descripción de las Técnicas Educativas

Fuente: Revista de Enseñanza y tecnología 2000

Dichas técnicas pueden ser aplicadas a un individuo o a un grupo en específico, y podrán ser usadas en múltiples periodos de clase teniendo en cuenta las múltiples variaciones que pueden afectar como la duración de la sesión y el tamaño del grupo siendo una consecuencia que se produzcan experiencias educativas diferentes.

En la tecnología de Realidad Virtual se basan numerosas aplicaciones que emplean la teoría de que un conocimiento se retiene mucho mejor cuando se experimenta directamente que cuando simplemente se ve o escucha. La base de esta teoría es el concepto de conocimiento en primera persona, según el cual un individuo adquiere la mayoría de sus conocimientos de su vida diaria mediante experiencias naturales, directas, ni reflexivas y subjetivas. El uso de varios sentidos en el proceso de aprendizaje lo ayuda y consolida. Según diversos autores, nuestro aprendizaje es mayor y mejor cuantos más sentidos intervienen en el proceso. Y este es un aspecto muy importante en la aparición de sistemas multimedia. De hecho, la realidad virtual es una tecnología que nos va a permitir incorporar todos los medios al mundo virtual generado. En este sentido con la aparición de la realidad virtual, no son solo ya dos sentidos los actores, sino que este sistema va encaminado a integrarlos 29 todos de tal manera que el proceso de aprendizaje se vea aún más reforzado por otros sentidos. Hasta el momento la realidad virtual actúa sobre tres de nuestros sentidos, si bien hay estudios encaminados a incorporar los otros dos, el gusto y el olfato [9].

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de retención de cómo actúan los sentidos en la captación de información:

¿Cómo aprendemos?	
Gusto	1%
Tacto	1,5%
Olfato	3,5%
Oído	11%
Vista	83%

Tabla n°2: tabla de porcentajes de retención de información

Fuente: aplicación móvil de realidad virtual inmersiva con cardboard como apoyo al aprendizaje sobre la cultura tihuanacota

En esta tabla se puede apreciar que obtenemos un 95,5% de la información a través de los sentidos con los que actualmente trabaja la realidad virtual, quedando un 4,5% para los otros dos sentidos que están en vías a ser incorporados.

Según De Antonio el concepto de aprendizaje en primera persona se opone al de aprendizaje en tercera persona, utilizado en las metodologías educativas tradicionales. Este modo de conocimiento se caracteriza por realizar el aprendizaje a través de la descripción de otra persona, resultando indirecto (pues ha sido vivido por otra persona), colectivo, objetivo, explícito.

En la enseñanza tradicional ha sido y es frecuente abusar del método expositivo, que convierte al alumno en un ser receptivo-pasivo, llegando a limitar su aprendizaje a un ejercicio reproductivo e ignorando su grado de motivación [9].

Teniendo en cuenta lo anterior al desarrollar aplicaciones es importante considerar las técnicas de enseñanza y la forma en que ambas se relacionan, ya que de esta forma se pueden cumplir los objetivos de aprendizaje planteados. Como ejemplo, si deseamos enseñar dibujo, arte o pintura a los estudiantes usamos técnicas sensoriales las cuales se centran en materiales herramientas y procedimientos propios o por otra parte si buscamos enseñar a los estudiantes la nomenclatura de los elementos químicos (Tabla periódica), una técnica apropiada para esto sería aplicar el ejercicio de forma “repetida y constante”. Con esto en mente es necesario conocer las técnicas de enseñanza que mejor se asocian según el tipo de aplicación y así lograr dicho objetivo. Según la revista enseñanza y técnica donde hacen una clasificación de las aplicaciones instruccionales y describe su relación con las técnicas de enseñanza en las cuales se podrían apoyar. La tabla n°2 [9]

Tipo de Aplicación	Descripción	Técnicas de Enseñanza que apoyan	Realidad Virtual
Tutorial	Interrogan al usuario con preguntas y, según la respuesta, interrogan al usuario nuevamente.	Ejercitación repetida y constante. Modificación de la conducta. (Permiten medir el progreso más fácilmente ya que el estudiante y el profesor saben dónde están ubicados) Aprendizaje en base a prerrequisitos.	Un mundo virtual dónde se muestra las características físicas y químicas de los elementos. Cambio de niveles de complejidad en el mundo virtual, con mayor detalle, más información, y relaciones más complejas
Exploratoria	Los estudiantes dirigen sus propios aprendizajes a través de un proceso de descubrimiento o mediante descubrimientos guiados	Estudio de Casos (El estudiante analiza cuidadosamente sus decisiones antes de sintetizar una solución, para ello usa su propio Experimentación en laboratorio Juego de roles	Mundos Virtuales donde el alumno puede modificar las características de los objetos y/o procesos de acuerdo a sus conocimientos o criterios. Laboratorios virtuales de Anatomía, Química, Física...

			donde pueda llevar a cabo sus experimentos. Comunidades Virtuales
Generadora	Los estudiantes tienen el control para crear sus propios mundos. (En el proceso de crear un libro el estudiante necesita planificar cuidadosamente su organización literaria, así como también su aspecto).	Estudio de casos (Planificar la generación de un libro en base al análisis de procesos tradicionales). La técnica de juego de roles es apoyada cuando el estudiante crea cosas ficticias, por ejemplo, puede asumir el rol de un pintor si el generador es un graficador. El aprendizaje casual puede ocurrir porque en el proceso de generación de un libro sobre el WEB, los estudiantes pueden aprender HTML.	Generadores de Mundos Virtuales. Tutorial

Tabla n°3: Clasificación de las aplicaciones instruccionales

Fuente: Revista de Enseñanza y tecnología 2000

Con base a lo explicado anteriormente la RV responde perfectamente a las necesidades de la memoria humana La RV se basa intrínsecamente en pseudoimágenes tridimensionales y, por lo tanto, utiliza la parte más antigua y potente de los circuitos de la memoria para mejorar enormemente la comprensión y el aprendizaje. Al permitir a los educandos mirar y manipular objetos virtuales en un entorno informatizado, se puede ampliar su experiencia visual y espacial, aumentando así la comprensión, el entendimiento y, en particular, su motivación para aprender. [31]

La realidad virtual es una herramienta educativa eficaz, puede serlo en la forma de RV de inmersión; sin lugar a duda, en la forma de una computadora de escritorio mucho más simple, la RV es una tecnología potente que permite:

- Demostrar tanto conceptos simples como complejos

- Ilustrar y explicar conceptos
- Reemplazar la vida real por entornos virtuales seguros
- Sintetizar los conocimientos y la información en un todo coherente
- Analizar realidades complejas.

La realidad virtual sirve para enseñar a niños y a adultos; a primera vista, la RV se presta más al aprendizaje de adultos, que se basa en una actitud de mayor libertad y autonomía en la exploración, pero también es un auxiliar muy eficaz en el aprendizaje convencional de los niños en el aula donde el docente la utiliza en un entorno colectivo, con una computadora y un proyector de datos para comunicar el contenido interactivo a un grupo de alumnos. [31]

4.3 ¿CUÁNDO USAR LA REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACION?

El autor Pantelidis realiza la propuesta de un conjunto de indicaciones los cuales usa para decidir si se debe aplicar o no de la RV en la Enseñanza y el Entrenamiento. A continuación, se listan tales indicaciones. [28]

Utilizar cuando:

- Se pueda usar una simulación.

La enseñanza o al entrenamiento en el mundo real pueda ser:

- Peligrosa. Por ejemplo, cuando el aprendiz y/o instructor puedan sufrir algún daño.
- Imposible. Por ejemplo, cuando la situación real no permite experimentación (viajar en un cuerpo humano a Marte, el movimiento molecular...).
- Inconveniente. Por ejemplo, problemas éticos y morales asociados a la clonación humana, o problemas de coste.
- Pudieran suceder errores significativos por parte del alumno o aprendiz en el mundo real.

Errores que pudieran ser:

- Devastadores y/o desmoralizadores para el alumno/aprendiz
- Perjudiciales para el ambiente
- Causantes de averías al equipo
- Costosos El modelo del entorno en cuestión enseñará/entrenará tan bien como la situación real.
- La interacción con el modelo es igual o más motivador que la interacción con la situación real. Por ejemplo, cuando se usa un formato de juego.
- La realización de una clase atractiva requiere viajes, dinero y/o logística.
- Se desean lograr experiencias compartidas en un grupo.
- Se desea crear un entorno simulado para lograr los objetivos de aprendizaje.

- Es necesario hacer perceptible lo imperceptible. Por ejemplo, usar y mover figuras sólidas para ilustrar choques.
- Se desean desarrollar entornos participativos y de actividades, los cuales pueden ser generados sólo por computadora.
- Se desea enseñar tareas que involucran destrezas manuales o movimientos físicos.
- Es esencial hacer el aprendizaje más interesante y divertido. Por ejemplo, trabajar con material aburrido o con estudiantes que tienen problemas de atención.
- Es necesario proporcionar al discapacitado la oportunidad de realizar experimentos y actividades que de otra manera éste no podría realizar.

No usar cuando:

- Existe otro mecanismo más efectivo para la enseñanza/aprendizaje de la situación real.
- La interacción con los humanos reales es necesaria.
- El entorno virtual pudiera ser físicamente dañino.
- El entorno virtual pudiera ser emocionalmente dañino.
- El entorno virtual pudiera resultar en un síndrome de “literalización”. En este caso, el usuario podría confundir el modelo con la realidad.

Este conjunto de indicaciones intenta o busca ayudar al educador a decidir sobre la utilización o no de esta nueva tecnología. Además, Pantelidis ha propuesto un modelo de incorporación de la Realidad Virtual a un curso como técnica de apoyo. Dicho modelo consta de 10 pasos. [27]

- Definir los objetivos para el curso
- Marcar los objetivos que podrían utilizar una simulación
- Guardar los objetivos no seleccionados en un archivo para futuras consideraciones, según evolucione la tecnología de Realidad Virtual.
- Evaluar cada uno de los objetivos seleccionados para determinar si podría usar una simulación generada por ordenador. Enviar los objetivos no seleccionados al paso 3.
- Examinar los objetivos elegidos para determinar cuáles podrían usar simulaciones 3D. Enviar los objetivos no seleccionados al paso 3.
- Para los objetivos seleccionados, decidir sobre el nivel de realismo, tipo de interacción, tipo de entrada y salida sensorial requerida.
- Elegir el software de Realidad Virtual y el hardware más apropiado para los objetivos, basándose en los resultados del paso 6.
- Diseñar y construir el entorno virtual.
- Evaluar el entorno utilizando un grupo piloto
- Modificar el entorno virtual en función de los resultados de evaluación. En la siguiente figura se puede observar el diagrama de bloques del modelo de Pantelidis.

En la siguiente figura se puede observar el diagrama de bloques del modelo de Pantelidis.

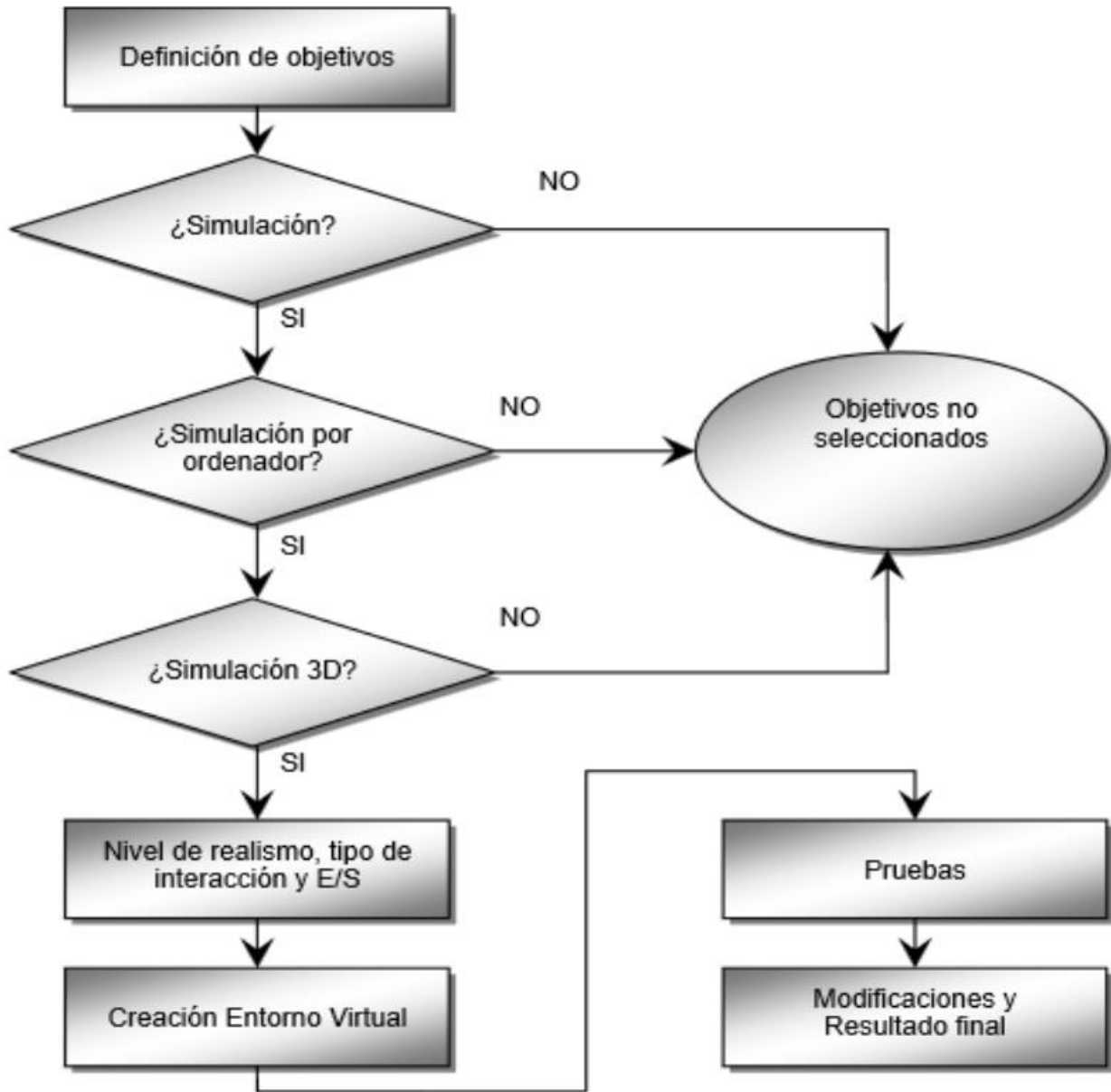


Figura 5: diagrama de bloques de Pantelidis

Fuente: granada, 2003

Un análisis del modelo de Pantelidis nos permite percibir que éste no incorpora guías en correlación a las técnicas de educación, los objetivos educativos y los estilos de enseñanza. En base a esto se sugieren algunas modificaciones al modelo que cubrirían estos aspectos. Así entonces, sería esperado que la aplicación virtual a diseñar considerara tales

aspectos en aplicación de las características del alumno objetivo, es decir, de su modo de aprendizaje, del nivel de profundidad, aprendizaje que requiera y de las técnicas de enseñanza más apropiadas. Al considerar estos aspectos en el modelo, nos estaremos centrando en el alumno y no sólo en el contenido como lo plantea Pantelidis.

4.4 REALIDAD VIRTUAL APLICADA EN EL AULA DE CLASES

Raymond Duval, en su publicación “Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación” en La Gaceta de la RSME, realiza un interesante estudio sobre las representaciones semióticas (que es un sistema de signos con el objetivo de comunicarse y, en nuestro caso, mediar con los entes matemáticos y ayudar a la comprensión de esto). Uno de los detalles que más llama la atención es la sugerencia sobre la múltiple representación de los entes matemáticos para conseguir que el estudiante pueda aprenderlos, no confundiendo así la representación y el objeto entre ellos. De hecho, según sus palabras, una buena idea para conseguir esto es el empleo de software en el aula. [20]

“El software proporciona herramientas para mostrar “instantáneamente” tantas representaciones diferentes como sean necesarias. Por tanto, los estudiantes también pueden obtener el rango de posibles representaciones de los objetos con los que están trabajando o que están usando como herramientas. Además, el software puede dar una percepción dinámica de la transformación de representación frente al soporte estático del papel. Tareas específicas como traducir o transferir también pueden servir para preparar a los estudiantes para que reaccionen ante una clase de representación dada (verbal, simbólica o visual) cambiándola por otra”. [20]

Otros autores en defender esta postura son Cedillo Ávalos, Tenoch Esaú los cuales en su escrito explican la utilidad de los softwares educativos dentro de la evolución en la enseñanza de las matemáticas. [7]

Un software de educación que hace uso de la realidad virtual es “Oxford Medical Simulation” el cual Proporcionar a los alumnos experiencias clínicas de calidad siendo un desafío. Los escenarios de enfermería de realidad virtual de OMS permiten a los educadores de enfermería ofrecer escenarios de simulación inmersivos y estandarizados, comentarios y aprendizaje combinado en una plataforma intuitiva fácil de configurar. La plataforma OMS VR permite a los estudiantes de enfermería acceder a escenarios flexibles, inmersivos y atractivos siempre que lo necesiten, logrando resultados educativos de primer nivel y ahorrando tiempo, espacio y dinero a las organizaciones. Con bibliotecas de escenarios para estudiantes de enfermería, enfermeras registradas y enfermeras practicantes OMS apoyan a todos los grupos de estudiantes. Figura 6 [2]



Figura 6: Oxford Medical Simulation

Fuente: Aplicaciones de Realidad Virtual para trabajo remoto

Otro exponente en el ámbito de la RV orientada a la educación es NeoTrie VR el cual es un nuevo paquete de software de Realidad Virtual que actualmente está desarrollando Virtual Dor y la Universidad de Almería, que permite a los usuarios crear, manipular e interactuar con objetos geométricos 3D y modelos 3D en general, de varios tipos. Virtual Dor es un derivado de la Universidad de Almería, que surge de la investigación llevada a cabo por su equipo promotor en los últimos años sobre aplicaciones de Realidad Virtual, Interacción Natural y Juegos Serios (videojuegos con fines educativos) en el campo de la Educación. y Salud, como han sido los proyectos tecnológicos relacionados con el aprendizaje de Geometría 3D, Salud Mental, Discapacidad o aprendizaje colaborativo. [25]

Los objetivos del software son examinar aspectos de la geometría plana visibles a través de los ojos de una tercera dimensión; presentar la geometría 3D y el modelado para la impresión 3D; desarrollar artesanías y habilidades visuales 3D; estimular las habilidades de razonamiento deductivo e inductivo; destacar el trabajo cooperativo y la interdependencia positiva; y motivar a los/as estudiantes mediante juegos recreativos, colaborativos y competitivos. [25]

El escenario de NeoTrie VR envuelve completamente al jugador en una experiencia totalmente inmersiva e interactiva Figura 7.



Figura 7: Imagen del escenario exterior del juego NeoTrie

Fuente: pagina original de steam NeoTrie

Incluso se cuenta con experiencias orientadas a la exploración espacial siendo el caso de Space Rift un juego el cual es una simulación espacial. Siendo muy similar al juego Titans of Space desarrollado por Drash [10]. Titans of Space se centra en proporcionar a su audiencia una visita virtual guiada por el solar sistema. Dado que el juego es un recorrido, los usuarios pueden

ver cada recorrido. Detenerse, leer el panel de información y pasa al siguiente destino cuando el usuario está así lo desea. Figura 8 [29]

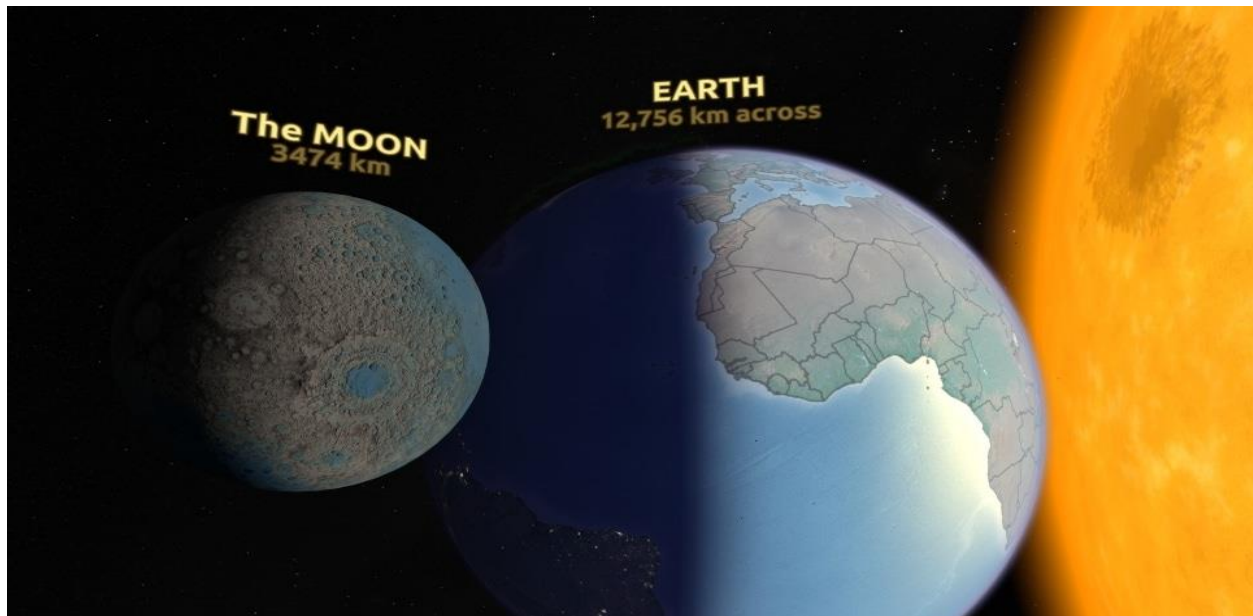


Figura 8: Titans of Space captura de pantalla

Fuente: pagina original de steam Titans of Space

Aunque gran parte de la inspiración proviene de Titans of Space, La principal diferencia de Space Rift es que los jugadores son libres de navegar por el sistema solar con control total en lugar de solo arreglarse con las paradas del tour. Hay otras mecánicas de juego como bien que se explicará con más detalle en la siguiente sección. Similar a Titans of Space, la información planetaria es visible como el jugador se cierra cerca del cuerpo. El jugador no podrá volar demasiado fuera del sistema y los planetas tendrán fronteras externas



Figura 9: Space Rift captura de pantalla

Los jugadores comienzan fuera del sistema solar y el objetivo principal es regresar a la Tierra. El combustible de la nave es limitado y si se agota antes de llegar a la Tierra, el jugador pierde el juego. Sin embargo, hay esferas disponibles alrededor de los planetas; uno de los desafíos del juego es encontrar un camino que proporcione a la nave espacial los suministros suficientes para llegar a la Tierra. Las esferas de energía están ubicadas estratégicamente para ayudar al jugador a navegar a través del espacio. Los planetas y sus satélites tienen masa y colisionar con ellos o ser golpeados por ellos en sus órbitas provocará que la nave espacial se estrelle. [29]

Un país que ha ido incursionando en la RV orientada a la educación es Estados Unidos. Concretamente en el instituto Hunters Lane, un centro que forma parte del sistema público del área metropolitana de Nashville, la capital del estado de Tennessee. En dicho centro, y a lo largo de seis semanas entre junio y julio de este mismo año, se quiso probar en aulas con alumnos y profesores reales si la realidad virtual podía ser una herramienta educativa eficaz. El experimento, además, buscaba determinar si podría ser viable la integración de la realidad virtual en las aulas, debido principalmente a los problemas técnicos que ello supone. [1]

Utilizando equipos HTC Vive y ordenadores de AMD, el instituto habilitó cuatro aulas por completo en las que 1.700 alumnos aceptaron participar en el experimento. En cada sesión, 150 alumnos repartidos en las cuatro aulas utilizaron el equipo, pero siempre siguiendo un estricto calendario, necesario para que el estudio fuera fiable.

Durante las dos primeras semanas los profesores fueron formados en esta tecnología y desarrollaron estrategias para integrar dentro del currículum del curso el uso de la realidad virtual. A partir de la tercera semana se puso en marcha el uso de los equipos con los alumnos. Debido a que tan solo había unas gafas por aula, la utilización era por turnos, pero en todo momento se proyectaba sobre una pantalla gigante lo que el usuario estaba viendo, de forma que la experiencia se podía hacer extensiva al resto de la clase.



Figura 10: Captura de pantalla de estudiante haciendo uso del Google Earth VR

Fuente: video VR in education

Diferentes programas de software desarrollados específicamente para este experimento, al igual que otras herramientas como Google Earth VR, sirvieron para integrar en numerosas asignaturas el uso de la realidad virtual con sorprendentes resultados. Ashley Ross, profesor de Tecnologías de la Información en Hunters Lane, comentaba que, en su clase, “el uso de la realidad virtual ha ayudado a los estudiantes a retener los conocimientos de forma más eficiente”.

“Creo que esta tecnología podría cambiar las reglas del juego para los chicos que tienen más dificultades de aprendizaje ya que les sumerge en un mundo en el que pueden ver y sentir lo que deben aprender. Eso hace que las clases sean más interesantes y les ‘engancha’ mucho más” afirmó el docente. [1]

Queda evidente por consiguiente la necesidad y beneficio de utilizar software dinámico para perfeccionar la enseñanza y por tanto el aprendizaje por parte del alumnado.

4.5 RECURSOS DIDÁCTICOS.

Los recursos didácticos son aquellos materiales didácticos o educativos que sirven como mediadores para el desarrollo y enriquecimiento del alumno, favoreciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje y facilitando la interpretación de contenido que el docente ha de enseñar. Se considera a la enseñanza como aquella en la cual se comunica un conocimiento determinado sobre una materia, y al aprendizaje como la adquisición o instrucción de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad [15].

Estos recursos sirven como eje fundamental dentro del proceso de transmisión de conocimientos entre el alumno y el profesor porque generan necesidad de participación. Su modo de representación a la hora de emitir la información es fundamental para su asimilación por el receptor, pues su correcta utilización va a condicionar la eficacia de su proceso formativo.

El término recurso o material, se refiere a aquellos artefactos que, incorporados en estrategias de enseñanza, contribuyen y aportan significaciones a la construcción del conocimiento. Se consideran didácticos porque el docente presenta una situación de aprendizaje distinta, transmitiendo la información de forma interactiva, por lo que capta la atención del alumno de manera tal que potencia la adecuación y estímulo de su respuesta con el fin de elevar la calidad y eficiencia de las acciones pedagógicas, presentándose como apoyos e instrumentos para elevar la motivación por aprender. Es por ello que se clasifican de la siguiente manera. [15]

4.5.1 MATERIALES CONVENCIONALES

- Impresos como libros, fotocopias, periódicos, documentos, entre otros. Sirven como extensión de los contenidos dados en clase. En ellos se fijan los conceptos y se desarrollan de forma extensa los contenidos, siendo el resultado del trabajo y la reflexión y deben ser, en consecuencia, el referente indiscutible de lo que se expone en clase.
- Tableros didácticos como la pizarra, este medio se ha convertido en un icono imprescindible para el desarrollo de cualquier actividad de aprendizaje dentro del aula. Una adecuada planificación de su empleo permitirá lograr una mayor eficacia como medio de aprendizaje.
- Manipulables como mapas conceptuales, cartulinas. Siendo un apoyo o herramienta para que el alumno ponga en práctica el contenido.

4.5.1 MATERIALES NO CONVENCIONALES

La diapositiva fue durante mucho tiempo la mejor forma de llevar al aula materiales pedagógicos basados en la realidad externa, al presentarla con un alto grado de iconicidad. [15]

Otros materiales que también han sido usados son:

- Sonoros como casetes, discos, programas de radio.
- Imágenes fijas proyectables como las diapositivas y fotografías.
- Audiovisuales como películas, videos, televisión.

- Técnicas de simulación, en la cual se aproxima hipotéticamente a la realidad a través de experiencias directas como dramatizaciones, resolución de casos, entre otras.

Se han utilizado diferentes recursos tecnológico pero actualmente se ha ido implementando como material educativo las TIC para empezar, tenemos que decirte qué son las TIC o tecnologías de la información y la comunicación: Son tecnologías que utilizan la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones para crear nuevas formas de comunicación a través de herramientas de carácter tecnológico y comunicacional, esto con el fin de facilitar la emisión, acceso y tratamiento de la información. [30]

Esta nueva forma de procesamiento de la información logra combinar las tecnologías de la comunicación (TC) y las tecnologías de la información (TI), las primeras están compuestas por la radio, la telefonía y la televisión. Las segundas se centran en la digitalización de las tecnologías de registro de contenidos. La suma de ambas da como resultado un mayor acceso a la información, logrando que las personas puedan comunicarse sin importar la distancia y poder realizar actividades de forma virtual como estudiar o trabajar. [30]

Las nuevas tecnologías ofrecen el acceso a una gran cantidad de información. Como señala Guerrero, el uso de las TIC en la educación facilita un aprendizaje constructivista y significativo. El alumno construye su saber mediante la unión de los conocimientos previos que ya posee con la adquisición de los nuevos conocimientos que aprende por medio de la indagación y búsqueda de información con las nuevas tecnologías. [16][32]

Los recursos didácticos establecen la evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje, tomando en consideración la efectividad del estudiante y su evolución personal, a través de la valoración de su rendimiento, tanto personal, en relación con su desarrollo y potencial individual y su rendimiento absoluto, como en relación con los objetivos generales de la planificación y plan de estudios, ofreciendo estos la posibilidad de una respuesta cognitiva estimulante de parte del alumno, brindando la compensación y corrección de las dificultades.

Su comprensión debe ser consciente e intencional para guiar las acciones, en función de alcanzar los objetivos planteados de parte del profesor, es por ello que se aplica de forma planificada, requiriendo de la selección del contenido, su proyección y control en su ejecución y posteriormente el resultado de su valoración y motivación para satisfacer dichas necesidades educativas. [15]

5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE REALIDAD VIRTUAL.

En su escrito Osmar Fabricio nos plantea el uso de las TICs es decir Tecnologías de la Información y Comunicación donde expone las ventajas y desventajas que se presentan a la hora de trabajar con estas tecnologías virtuales.

Tecnologías de la Información y Comunicación, es decir, aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan sintetizan, recuperan y presentan información representada de la forma más variada. Es un conjunto de herramienta, soporte y canales para el

tratamiento acceso a la información para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos digitalizados. Existen tres grandes razones para el uso de las TIC's. [27]

Razones para el uso de tics en la educación.

<p>ALFABETIZACION DIGITAL DE LOS ALUMNOS</p>	<p>PRODUCTIVIDAD</p>	<p>INNOVAR EN LA PRACTICA AL DOCENTE</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Todos deben adquirir las competencias basicas en el uso de las TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar las ventajas que proporcionan al realizar las actividades como: preparar apuntes y ejercicios, buscar información, comunicarse (e-mail), difundir información, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar las nuevas posibilidades didacticas que ofrecen para lograr que los estudiantes mwejoren su aprendizaje y reducir el fracaso educativo.

Figura 11: tres razones importantes para usar tic's en la educación

Fuente: aplicación móvil de realidad virtual inmersiva con cardboard como apoyo al aprendizaje sobre la cultura tihuanacota

Las TIC's nos ofrecen diversidad de recursos de apoyo a la enseñanza (material didáctico, entornos virtuales, internet, blogs, wikis, webquest, foros, chat, mensajerías, videoconferencias, y otros canales de comunicación y manejo de información) desarrollando creatividad, innovación, entornos de trabajo colaborativo, promoviendo el aprendizaje significativo, activo y flexible. [27]

Todo esto con lleva a una nueva forma de elaborar una unidad didáctica y, por ende, de evaluar debido a que las formas de enseñanza y aprendizaje cambian, el profesor ya no es el gestor del conocimiento, sino un guía que permite orientar al alumno frente a su aprendizaje: en este aspecto, el alumno es el "protagonista de la clase", debido a que es el quien debe ser autónomo y trabajar en colaboración con sus pares, pero también se debe ver las ventajas y desventajas del aprendizaje con el uso de la TIC's.[27]

En la siguiente tabla se presentan las ventajas y desventajas con el uso de las TIC's en el aprendizaje.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Interés. • Motivación • Interacción • Continúa actividad intelectual. • Desarrollo de la iniciativa. • Aprendizaje a partir de los errores 	<ul style="list-style-type: none"> • Distracciones. • Dispersión. • Pérdida de tiempo. • Informaciones no fiables. • Aprendizajes incompletos y superficiales.

<ul style="list-style-type: none"> • Mayor comunicación entre profesores y alumnos • Aprendizaje cooperativo. • Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información. • Mejora de las competencias de expresión y creatividad. • Visualización de simulaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Diálogos muy rígidos. • Visión parcial de la realidad. • Ansiedad. • Dependencia de los demás.
---	---

Tabla nº4: aprendizaje de las tic's en la educación

Fuente: aplicación móvil de realidad virtual inmersiva con cardboard como apoyo al aprendizaje sobre la cultura tihuanacota

5.1 VENTAJAS

Ventajas Si bien las desventajas de la realidad virtual son numerosas, también lo son las ventajas. Muchos campos diferentes pueden usarla como una manera de entrenar estudiantes sin tener que poner a nadie bajo peligro. Esto incluye los campos de medicina, el orden público, la arquitectura y la aviación. La realidad virtual además ayuda a que aquellos que no pueden salir de sus casas experimenten una vida más llena. Estos pacientes pueden explorar el mundo a través de los ambientes virtuales, como Second Life, una comunidad de realidad virtual en Internet, examinando ciudades virtuales y también ambientes fantásticos, como Middle Earth de J.R.R. Tolkien. La realidad virtual también puede ayudar a los pacientes a recuperarse de ataques cardíacos y otras lesiones. Los médicos utilizan la realidad virtual para enseñar los movimientos musculares, como caminar y sostener cosas, como también pequeños movimientos físicos, como señalar. Ellos usan los ambientes computarizados maleables para incrementar o disminuir el movimiento necesario para agarrar o mover un objeto. Esto además ayuda a registrar cuán rápido el paciente aprende y se recupera. [39]

Por último algunas ventajas puntuales serian:

1. Proporciona visualizaciones excepcionales que no son posibles en el aula tradicional.

La realidad virtual es genial porque nos permite explorar diferentes realidades y alternar nuestras experiencias.

Al usar un audífono VR, se encontrará con visualizaciones de alta calidad que pueden marcarlo de manera positiva. ¿Sabías que las imágenes realmente pueden ayudarnos a aprender mejor? Bueno, mira este recurso y descubre más. Los métodos tradicionales de enseñanza nunca pueden alcanzar una forma tan efectiva de enfatizar las cosas a través de visualizaciones. [26]

2. Crea interés.

No importa la edad que tengan, a los estudiantes siempre les encantará sentarse y mirar algo en lugar de leerlo. La tecnología VR es bastante interesante, ya que puede crear

experiencias increíbles que nunca podrían ser “vividas” en la vida real. Los estudiantes definitivamente se sentirán más motivados para aprender con el uso de esta tecnología.

3. Incrementa la participación de los estudiantes.

Hoy en día, a los docentes les resulta realmente difícil crear un compromiso productivo dentro de la clase.

Con la tecnología de realidad virtual presente en la educación, este aspecto desaparecerá para siempre, ya que la mayoría de los estudiantes se sentirán tentados a hablar sobre sus experiencias dentro de su realidad virtual.

4. No se siente como trabajo.

Seamos sinceros; colocarte unos auriculares en la cabeza y mirar cosas al instante, aprender nueva información a través de videos y visualizaciones increíbles, bueno ... no parece que funcione.

Si podemos hacer que la educación sea divertida, a los niños les encantará aprender más y ser más ambiciosos. Esta es básicamente una regla general. Cuando disfrutamos haciendo algo, lo haremos con más interés, lo haremos mejor, y no sentiremos que estamos haciendo algo doloroso.

5. Mejora la calidad de la educación en diferentes campos

Tome medicina, por ejemplo. Desde 2016, los médicos innovadores están aprovechando la tecnología de realidad virtual para explorar nuevos aspectos de la medicina y enseñar a otros mejor. Por ejemplo, sería el campo de redacción y edición de contenido.

La realidad virtual a menudo puede ayudar a encontrar errores en el contenido y proporcionar excelentes funciones de edición.

6. Elimina la barrera del idioma.

La barrera del idioma suele ser un gran problema en lo que respecta a la educación. Si desea estudiar en un país diferente, debe comprender y hablar el idioma. Con la realidad virtual, todos los idiomas posibles se pueden implementar dentro del software. Por lo tanto, el lenguaje ya no representará una barrera para los planes de educación del alumno. [26]

5.2 DESVENTAJAS

Desventajas Las desventajas de la realidad virtual son numerosas. El hardware necesario para crear una experiencia de inmersión total sigue siendo, un costo prohibitivo. El valor total de la maquinaria para crear un sistema de realidad virtual sigue siendo equivalente al precio de un auto nuevo, alrededor de \$20,000 dólares. La tecnología para tal experiencia es aún nueva y experimental. La realidad virtual se está haciendo cada vez más común pero los programadores

siguen lidiando con cómo interactuar con los ambientes virtuales. La idea de escapismo es un lugar común entre aquellos que usan ambientes de realidad virtual y la gente suele vivir en el mundo virtual, en lugar de tratar con el real.[39]

En términos generales, la RV de computadora de mesa es más adecuada que la RV inmersiva para una amplia divulgación y uso de la tecnología. Considerando tanto el hardware como el software, la RV de computadora de mesa es una tecnología bastante madura. Es también más accesible, lo que resulta especialmente conveniente en las condiciones de Cuba, dado que el nivel tecnológico básico está disponible ya en la mayoría de las computadoras personales, sin costo adicional o con un pequeño costo en software. La disponibilidad de un número creciente de ambientes virtuales VRML en Internet está promoviendo su uso. Comparativamente, la RV inmersiva es una tecnología menos madura, con desventajas en áreas como los displays, la velocidad de reacción de los sistemas y la interacción. La RV inmersiva es también mucho más cara con una plataforma básica de hardware y software con un precio no menor que \$15,000 USD.[12]

No cabe duda de que utilizar un entorno de realidad virtual plantea numerosos problemas. En primer lugar es necesario un espacio físico de generosas dimensiones en el que los alumnos puedan moverse con libertad y sin peligro, especialmente si hay que realizar viajes virtuales en los que hay que caminar.[1]

Otro de los problemas –aunque no el más grave– es el del precio de los dispositivos. Si bien es cierto que un equipo completo de gama alta –léase Oculus Rift o HTC Vive– junto con el ordenador para gestionar todo el sistema se puede ir a un par de miles de euros, hay opciones realmente económicas –soportes de cartón por 3 €– que son compatibles con cualquier móvil y son un buen punto de partida.

Pero sin duda alguna el mayor problema que plantea el reto de incluir la realidad virtual en las aulas de nuestro país es el de los contenidos. Hasta el momento la inmensa mayoría de materiales existentes están en inglés, lo que supone un problema para el aprendizaje de ciertas materias y de muchos alumnos. La solución pasaría por traducir dichos contenidos o bien empezar a crear unos propios. Aunque, ahora que lo pienso, también podría ser un buen punto de partida para reforzar la asignatura de inglés. Otro punto a favor de la realidad virtual en las aulas.[1]

Por último algunas desventajas más puntuales serían:

1.Deteriora las conexiones humanas.

Si bien la realidad virtual puede ser un gran activo para la mayoría de los campos de actividad existentes, también puede ser una gran desventaja. La educación tradicional se basa en la comunicación humana personal y las conexiones interpersonales. La realidad virtual es bastante diferente; eres tú y el software, y nada más. Esto puede dañar las relaciones entre los estudiantes y la comunicación humana en general. [26]

2. Falta de flexibilidad.

Si en clase puede ser flexible, hacer preguntas, recibir respuestas, usar un casco de realidad virtual es una experiencia diferente.

Si está utilizando un software específico que ha sido programado para funcionar exactamente igual, no podrá hacer nada más que lo que se supone que debe hacer. Esta falta de flexibilidad puede ser una desventaja para la mayoría de los estudiantes, y eso se debe a que la educación no es una actividad fija. ¡Siempre fluctúa!

3. Problemas de funcionalidad.

Al igual que con cualquier software programado, las cosas a menudo pueden salir mal. Cuando las cosas van mal, la actividad de aprendizaje de los alumnos termina hasta que la herramienta se solucione. Esto puede ser bastante caro y también inconveniente. Entonces, si un estudiante tiene exámenes al día siguiente y su casco de realidad virtual se dispara, no podrá estudiar y aprobar ese examen. Esto fue solo un ejemplo; puede suceder de manera diferente en cualquier momento.

4. Adicción al mundo virtual.

La posibilidad de que los estudiantes se vuelvan adictos a su mundo virtual también es grande. Hemos visto lo que los videojuegos y las experiencias fuertes les hacen a las personas. Incluso podemos tomar drogas como un buen ejemplo; si lo que la gente experimenta es mejor que su existencia normal, hay una gran posibilidad de que se vuelvan adictos.

5. Bastante caro.

La tecnología avanzada es a menudo costosa. Si queremos expandir esta tendencia de realidad virtual y llegar a las masas, tenemos que gastar miles de millones de dólares en estas características. Más que eso, la educación moderna que aprovecha el entorno de realidad virtual solo será visitada por los ricos. Los pobres no se lo darán; por lo tanto, crearemos desigualdad en la educación. [26]

6.METODOS DE ENSEÑANZA Y LA REALIDAD VIRTUAL

6.1 PLANTEAMIENTO DEL METODO

Para poder aplicar la realidad virtual en un aula de clases es importante considerar el contexto educativo incluyendo las condiciones económicas, la cultura y el contexto social, teniendo en cuenta la materia que se desea impartir, la metodología de estudios que sugiere el ministerio de educación, el grado académico de los estudiantes y las adaptaciones correspondientes según etapa de desarrollo, para promover un aprendizaje significativo que perdure dentro de los centros escolares. Después de identificar los elementos sugerido con anterioridad y el plan de estudios de cada institución se procede a buscar una estrategia metodológica adecuada para crear programas educativos completos contemplando como herramienta la realidad virtual, en este caso se presentará un ejemplo desarrollando algunos

contenidos contemplados en el plan de estudios de la materia de ciencias sociales en educación media, específicamente en el grado académico de bachillerato general, de una escuela pública promedio en Colombia.[22]

La materia de ciencias sociales según el ministerio de educación Nacional [22] propone pautas secuenciales que se deben seguir en la educación media en diferentes niveles, estos especifican que debe llegar a aprender un estudiante en ciencias sociales mencionando lo siguiente:

- A. Nivel cognitivo: Un estudiante de educación media debe ser capaz de realizar actividades complejas, analíticas, explicativas y valorativas.
- B. Vivencia o experiencia: En donde el estudiante debe reflejar intereses personales y también mostrar un interés en el ámbito social.
- C. Manejo conceptual: Debe manejar conceptos integrados y científicos de la materia
- D. Perspectiva temporal: Debe contemplar el presente, pero formar una visión a futuro
- E. Tiempo histórico: Desarrolla un sentido dialectico que consiste en hacer diferentes contrastes entre contradicción/complejidad y sucesos en diferentes momentos históricos que involucren, pasado, presente y futuro.

Luego de analizar qué elementos deben ser aprendidos por los estudiantes consideramos los ejes de aprendizaje y contenidos específicos para el aprendizaje, en este caso presentaremos ejemplo de 2 temas puntuales de ciencias sociales que se pueden abordar a partir de la herramienta de la realidad virtual: [22]

EJEMPLOS DESARROLLADOS:

EJE CURRICULAR No. 1 La defensa de la condición humana y el respeto por su diversidad: multicultural, étnica, de género y opción personal de vida como recreación de la identidad colombiana.

Pregunta o contenido a desarrollar	Ámbito conceptual que se sugiere	COMPETENCIAS SUGERIDAS			
		COGNITIVA	PROCEDIM ENTAL	VALORATIVA	SOCIALIZADORA
¿Cómo construir una sociedad justa para todas las edades y condiciones?	-Los jóvenes y los niños frente a las leyes y políticas en el país (Derechos del niño – Ley de Juventud 375). - Culturas y subculturas juveniles; sus organizaciones y expresiones contraculturales (movimientos	-Identifica y reconoce las culturas juveniles como parte fundamental de las sociedades constructoras de identidad y convivencia. - Conoce y argumenta los aportes y	- Realiza investigaciones formativas y redacta ensayos sobre la manera en que los medios de comunicación influyen y determinan la forma de ser de las y los jóvenes e	-Valora los aportes que a nivel político, cultural, ambiental... han promovido grupos diversos en distintas épocas a la humanidad -Respeta y reconoce los	- Promueve pactos de respeto y no agresión entre diferentes culturas juveniles. -Apoya actividades culturales para promover el talento artístico de las

	<p>pacifistas, ecologistas, antiglobalización)</p> <p>.</p> <p>-Los adultos mayores como fuente de experiencia para nuevas posibilidades sociales.</p> <p>- La conservación de las tradiciones culturales un desafío para las juventudes de los grupos étnicos.</p>	<p>limitaciones que representa para la juventud del país, las distintas políticas públicas (empleo, salud, educación, pensiones, juventud, etc.) para las diferentes edades.</p>	<p>ignoran las necesidades de otras edades (niñas y niños, adultos mayores).</p>	<p>aportes que hacen a la sociedad las distintas poblaciones etáreas en su ciudad y país.</p> <p>-Valora la importancia que representa para las y los jóvenes pertenecer a distintos tipos de organizaciones juveniles.</p>	<p>diferentes edades y de los distintos grupos étnicos.</p>
--	---	--	--	---	---

Tabla nº5: Eje Curricular No. 1 (ejemplo)

Fuente: Ministerio de Educación Nacional

Para poder desarrollar este contenido se puede desarrollar un software enfocado en la diversidad multicultural, étnica, de género y opción personal abordando lo siguiente:

Objetivo del Software: Desarrollar las competencias sugeridas en las área cognitiva, procedimental, valorativa y socializadora de la temática multicultural, étnica, de género y opción personal de vida como recreación de la identidad colombiana.

Se desarrollará la exposición teórica breve dentro de la realidad virtual que refleje un aula de clases, para conocer la parte teórica y conceptual fundamental de la temática, utilizando recursos visuales expositivos y auditivos para facilitar la atención y memoria de los estudiantes, realizando una evaluación con 5 preguntas simples de lo presentado para asegurar la retención de conceptos, posteriormente se generarán historias en donde se explica la vida de una persona discriminada por ser perteneciente a una etnia, ser adulto mayor, por género o por una discapacidad, haciendo que el estudiante se convierta en el protagonista de la historia, pasando por situaciones de discriminación reales, que permitan sensibilizar al estudiante frente a la realidad y las injusticias sociales que atentan contra los derechos humanos y generan estereotipos, se procede a finalizar la historia y hacer preguntas reflexivas y generadoras al estudiantes para interiorizar lo aprendido, pidiéndole que ejecute un breve ensayo o reflexión de lo que ha presenciado con la experiencia y que pueda socializar esta experiencia con otros compañeros en el aula de forma presencial, mediante un foro, plataforma o chat anexo. Esta metodología permite que el estudiante tenga múltiples vías sensoriales para aprender aspectos teóricos, enfocándose no solo en el aprendizaje académicos, si no transmitiendo habilidades socio emocionales y valores como empatía y respeto para sensibilizar a los alumnos.

Continuando el primer eje curricular se sugiere otro ejemplo puntual a partir de la defensa de la condición humana y respeto por su diversidad. Reflejando el tema la opción personal de vida como recreación de la identidad colombiana

Pregunta o contenido a desarrollar	Ámbito conceptual que se sugiere	COMPETENCIAS SUGERIDAS			
		COGNITIVA	PROCEDIMENTAL	VALORATIVA	SOCIALIZADORA
¿Quiénes vivimos, cómo nos vemos y cómo nos comunicamos en nuestra familia vecindad y escuela?	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura de su grupo humano y su comunidad. -Características de su grupo humano y comparación con otros (género, edades, etc.). - Pautas o normas de comunicación y preservación de tradiciones en su entorno. 	-Describe las características de su grupo y de otros distintos al suyo.	-Elabora gráficos que representan la estructura de su familia y comunidad.	-Respeto los valores y se identifica con el grupo social al que pertenece.	- Participa en actividades grupales sobre el tema con un comportamiento ordenado.

Tabla n°6: Eje Curricular No. 1 parte 2 (ejemplo)

Fuente: Ministerio de Educación Nacional

Para continuar desarrollando este eje educativo, el software creado con anterioridad tendrá un segundo modulo que responde al siguiente contenido educativo a desarrollar, cabe destacar que estos contenidos se pueden adaptar según las instituciones educativas y su adaptación curricular, a partir de lo proporcionado por el ministerio de educación, la temática a desarrollar en este caso es la comunicación en la comunidad, escuela y familia, para iniciar la experiencia virtual es importante iniciar con un recorrido, en donde se encontraran preguntas generadoras para el estudiante, para que pueda visualizarlas, algunas de estas corresponden a preguntas personales enfocadas únicamente en conocer su entorno , algunas de estas podrían ser : ¿Por quienes esta conformada mi familia?. ¿Cuáles son las normales en mi hogar?, ¿Qué caracteriza a mi familia?, ¿En qué lugar vivo?,¿cómo son nuestros vecinos?, el objetivo de estas preguntas generadoras es que el alumno evoque y pueda identificar poco a poco que elementos ha visto en su entorno social, hay que tener especial cuidado con las preguntas generadoras, para que tengan un objetivo puntual y no sean causa de remoción de traumas o preguntas muy específicas del estudiante, posteriormente se le brinda la parte teórica al estudiante replicando un aula educativa, colocándolo nuevamente un recorrido pero esta vez se le pedirá al estudiante comparar una familia que conoce y que sea diferente a la suya, con preguntas generadoras

diferentes, para entender las diferencias, posteriormente debe elegir opciones para construir un gráfico que represente a su familia, seguidamente se le brindan estrategias de comunicación en la familia y se genera una evaluación final mediante una reflexión escrita (por ejemplo con un ensayo que permita describir lo vivido y buscar más fuentes bibliográficas) de cada estudiante que se puede entregar al finalizar la experiencia virtual y socializar en el aula de clase o aula virtual.

Al utilizar esta estructura para la sesión virtual se abarca la identificación de características propias, se brinda la parte teórica, comparación con otras culturas o familias y se dan herramientas para que el estudiante aprenda a comunicarse de forma efectiva con su grupo familiar, además se toma en cuenta la evaluación de contenidos, reflexión de la experiencia y la socialización con otros estudiantes para facilitar la retención de lo abordado.

7.CONCLUSIONES

Aunque la realidad virtual aun no se encuentra presente en todas las áreas de la educación, esta ya se encuentra generando un impacto en la educación mejorando y facilitando la labor del docente y así ayudando en gran medida en la adquisición de información por parte de los estudiantes.

La realidad virtual puede ayudarnos como sociedad de forma significativa. La tecnología ha avanzado a pasos agigantados en ciertas áreas mientras que en otras lo hace de manera más pausada. Al aplicar dicha tecnología a otros sectores como la educación, por ejemplo, se podrá ver resultados a corto, medio y largo plazo.

El sistema educativo debería aplicar la realidad virtual en cada uno de sus niveles, ya sea desde la básica primaria hasta la educación superior pudiendo así expandir su abanico de materiales educativos.

Existen múltiples plataformas que hacen uso de la RV y permiten mejorar la adquisición de conocimientos. Entre ellas destaca Google Expeditions el cual es un proyecto diseñado para poder realizar excursiones virtuales en grupo, a diferentes partes del mundo, con visores tipo cardboard.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Arráez, D. (2018, 9 octubre). La realidad virtual en las aulas: ¿Realidad o virtual? EDUCACIÓN 3.0. <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/realidad-virtual-aulas-educacion/>
- [2] Aplicaciones de Realidad Virtual para trabajo remoto: educación, capacitación, revisión de diseño y más. (2020, 16 marzo). XOIA. <https://xoia.es/2020/03/16/aplicaciones-de-realidad-virtual-para-trabajo-remoto-educacion-capacitacion-revision-de-diseno-y-mas/>
- [3] Aukstalkanis, S. y Blatner, D. (1993) : El espejismo de silicio. Arte y ciencia de la realidad virtual, Página Uno Edit., Barcelona, 282 págs. (Tít.orig.: Silicon Mirage. The art of Science of Virtual Reality, Peachpit Press, Berkeley, 1992)
- [4] Aznar-Díaz, I., Romero-Rodríguez, J. M., & Rodríguez-García, A. M. La tecnología móvil de Realidad Virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España Virtual Reality mobile technology in education: a review of the state of scientific literature in Spain.
- [5] Barbalios, N., Ioannidou, I., Tzionas, P. & Paraskeuopoulos, S. (2013). A model supported interactive virtual environment for natural resource sharing in environmental education. *Computers & Education*, 62(1), 231-248. Elsevier Ltd. Retrieved September 16, 2020 from
- [6] Castillo, J. (2020, 17 mayo). *Procesador gráfico que es y para qué sirve*. Profesional Review. <https://www.profesionalreview.com/2020/05/17/procesador-grafico-que-es/>
- [7]Cedillo Ávalos y Tenoch Esaú. (2006). La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria. Los sistemas algebraicos computarizados. *Revista mexicana de investigación educativa*, 11(28), 129-153.
- [8] Cadoz, C. (1994): “Le geste, canal de communication homme/machine. La communication instrumentale” en *Technique et science informatique*, vol nº13, nº1, París, pp.31/61.
- [9] de Antonio Jiménez, A., Abarca, M. V., & Ramírez, E. L. (2000). Cuándo y Cómo usar la Realidad Virtual en la Enseñanza. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (16), 4.
- [10] Drash. Titans of Space. Available from <http://crunchywood.com/>; accessed 19 December 2013

- [11] Espacio Visual Europa (EVE). (2018, 30 marzo). BREVE HISTORIA DE LA REALIDAD VIRTUAL. EVE MUSEOS E INNOVACIÓN.
[https://evemuseografia.com/2018/03/30/breve-historia-de-la-realidad-virtual/#:~:text=La%20primera%20idea%20de%20RV,%20\(Sutherland%2C%201965\).](https://evemuseografia.com/2018/03/30/breve-historia-de-la-realidad-virtual/#:~:text=La%20primera%20idea%20de%20RV,%20(Sutherland%2C%201965).)
- [12] Escartín, E. R. (2000). La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 15, 5-21.
- [13] Fib.Upc.Edu . (2018). Realidad virtual. Recuperado el 24 de Septiembre de 2020, de <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual.html>
- [14] GARCÍA, A. (2016, 7 enero). La realidad virtual de Oculus Rift ya tiene precio y fecha de lanzamiento. La Vanguardia.
<https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20160106/301232155836/precio-fecha-oculus-rift.html>
- [15] González, I. (2015). El recurso didáctico. Usos y recursos para el aprendizaje dentro del aula. Ensayo, Facultad de Diseño y Comunicación, Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 29 de Septiembre de 2020, de https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=11816&id_libro=571
- [16] Guerrero, M. (2014). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. Las TIC y la educación.
- [17] Hwang, Wu-Yuin & Hu, Shih-Shin. (2013). Analysis of peer learning behaviors using multiple representations in virtual reality and their impacts on geometry problem solving. Computers & Education. 62. 308–319. 10.1016/j.compedu.2012.10.005.
- [18] Lakewood, D. (2004). EVALUACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL EN ÁFRICA UNA PERSPECTIVA PEDAGOGICA. París.
- [19] Levis, D. (2006). ¿ Qué es la realidad virtual. Mateus, S., & Giraldo, JE (2012).“Diseño de un modelo 3D del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid con Realidad Virtual”. Scielo.
- [20] Mateo Piñol, A. (2019). Realidad virtual en la enseñanza de las Matemáticas.
- [21] Mayáns-Martorell, J. (2013). Augmented User Interface. Procedia Computer Science, 113-122.
- [22] Ministerio de educación (S. F) M. Serie de lineamientos, Colombia.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf.pdf

- [23] Minsky, M., Ming, O., Steele, O., Brooks, F. P., & Behensky, M. (1990). Feeling and seeing: issues in force display. *ACM SIGGRAPH Computer Graphics*, 24(2), 235–241. <http://doi.org/10.1145/91394.91451>
- [24] Monahan, T., Mcardle, G., & Bertolotto, M. (2008). Virtual reality for collaborative e-learning. *Comput. Educ.*, 50, 1339-1353.
- [25] Morales Rodríguez, C. S. (2019). La metacognición en un ambiente de realidad virtual. Geometría con NEOTRIE VR.
- [26] Mochila Virtual Recursos TIC para el aula del siglo XXI. (2018, 9 octubre). *Realidad Virtual en la Educación*. Mochila Virtual. <http://www.mochilavirtual.com/realidad-virtual-en-la-educacion/>
- [27] Murillo Espinoza, O. F. (2015). Aplicación móvil de realidad virtual inmersiva con cardboard como apoyo al aprendizaje sobre la cultura tihuanacota (Doctoral dissertation)
- [28] Pantelidis, Veronica. (2009). Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *Themes in Science and Technology Education*. 2.
- [29] Peña, J. G. V., & Tobias, G. P. A. R. (2014). Space Rift: an oculus rift solar system exploration game. *Philippine IT Journal*, 7(1), 55-60.
- [30] ¿Qué son las TIC? Y ¿Por qué son tan importantes? (2019, 29 mayo). CLARO. <https://www.claro.com.co/institucional/que-son-las-tic/>
- [31] Rengel Llumiquinga, O. J. (2019). “REALIDAD VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA: INTRODUCCIÓN AL UNIVERSO, EN SEGUNDO SEMESTRE DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO EN EL PERÍODO ABRIL 2019-AGOSTO 2019” (Bachelor's thesis, Riobamba).
- [32] Salmerón Navarro, A. (s. f.). Las Tic En La Educación. MEDAC Instituto Oficial De Formación Profesional. Recuperado 21 de octubre de 2020, de [https://medac.es/blogs/educacion-infantil/las-herramientas-tic-en-la-educacion/#:~:text=Las%20Tecnologías%20de%20la%20Información,informáticos%20\(Bell och%2C%202012\).](https://medac.es/blogs/educacion-infantil/las-herramientas-tic-en-la-educacion/#:~:text=Las%20Tecnologías%20de%20la%20Información,informáticos%20(Bell och%2C%202012).)
- [33] Tomasz Mazuryk y Michael Gervautz (2015): Virtual Reality: History, Applications, Technology and Future. Institute of Computer Graphics, Vienna University of Technology, Austria.
- [34] Vera Ocete G. , Ortega Carrillo J. (2003), La realidad virtual y sus posibilidad didacticas, Universidad de Granda.

[35] Villalobos, J. L. C., & Montalvo, J. A. C. (2016). Secuencias didácticas con realidad virtual: En el área de geometría en educación básica. F@ ro: revista teórica del Departamento de Ciencias de la Comunicación, 1(23), 2.

[36] Wilson, J.; D'Cruz, M.; Cobb, S. y Eastgate, R. (1996): Virtual Reality for Industrial Applications. Opportunities and Limitations. Nottingham University Press, Nottingham., 166 págs.

[37] Wu-Yuin, H., & Shin-Shin, H. (2013). Analysis of peer learning behaviors using multiple representations in virtual reality and their impacts on geometry problem solving. Computers & Education, 308-319.

[38] Xoia Software Development. (2019, 6 enero). Últimos avances en realidad virtual Actualizado 2019. XOIA. <https://xoia.es/2019/01/06/ultimos-avances-en-realidad-ultimos-avances-en-realidad-virtual-virtual-actualizado-2019/>

[39] Yanez Carbajal, G., Hernández, J., Osorto Avila, D. and Hernández Pineda, D., 2017. REALIDAD VIRTUAL. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE HONDURAS. <https://es.slideshare.net/gabrielayanez12/informe-realidad-virtual-1-81734033>

