



Aprendizaje geométrico activado por la realidad virtual aumentada desde un análisis cognitivo en 3D

Geometric learning activated by augmented virtual reality from a cognitive analysis in 3D

Aprendizagem geométrica ativada por realidade virtual aumentada a partir de uma análise cognitiva em 3D

Ángel Roberto Castro Triviño^I
angelcastro44@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-4088-3090>

Víctor Segundo Víctor Riveros^{II}
vriveros75@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5401-6951>

Cesar Armando Moreira Zambrano^{III}
cmoreira@espam.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0781-0757>

Correspondencia: drsalazar@espe.edu.ec

Ciencias de la educación
Artículo de investigación

***Recibido:** 19 de abril de 2018 ***Aceptado:** 12 de junio de 2018 * **Publicado:** 21 de julio de 2018

- I. Licenciado en físicas y andrología, Master en desarrollo educativo y socia, Doctorante en Ciencias humanas, Universidad del Zulia, Maracaibo, Educador del ministerio de educación del Ecuador
- II. Doctor en Ciencias Humanas, Profesor Adscrito a la Facultad de Humanidades y Educación. Universidad del Zulia. Departamento. Matemática y Física. División de Estudios para Graduado.
- III. Ingeniero en Sistemas Informáticos, Magíster en Redes y Comunicación, doctorante de la universidad de Zulia, Docente Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ESPAM MFL, Administrador del centro de dato

Resumen

Este trabajo busca aportar como la tecnología de la realidad aumentada (RA), contribuye al aprendizaje cognitivo en tres dimensiones (3D), de las estructuras y propiedades que tiene los cuerpos geométricos, en una relación en tiempo y espacio real sincrónico, considerando que somos seres vivos con estructuras sistémica cognitivo perceptivo y biológica, pero con limitada capacidades de observación (Maturana y Varela, 2009) debido que existe una discrepancia entre lo que nos proporciona un estímulo biológico y su objeto observable (Clare, 2011). En base a lo referido es interesante contestar la pregunta de investigación: ¿cómo espero que se nutre el aprendizaje cognitivo en tres dimensiones que proyectan los cuerpos geométricos activado por la realidad virtual aumentada? Esta pregunta que tiene relación con el objetivo, tomamos para ello una postura de investigación teórica y elegimos un marco metodológico cualitativo con estructura del método hermenéutico fenomenológico. Para luego llegar a análisis y síntesis y en lo posterior determinar las categorías, con la finalidad de poner en un diálogo comparativo los aportes teóricos de los autores de la (RA) y el aprendizaje de la geometría. Encontrando los hallazgos como (RA) produce mejor resultado en el aprendizaje y con mayor rapidez de comprensión.

Palabras Claves: Aprendizaje; geometría euclidiana; realidad virtual y Cuerpos en (3D).

Abstract

Este trabajo busca aportar como la tecnología de la realidad aumentada (RA), contribuye al aprendizaje cognitivo en tres dimensiones (3D), de las estructuras y propiedades que tiene los cuerpos geométricos, en una relación en tiempo y espacio real sincrónico, considerando que somos seres vivos con estructuras sistémica cognitivo perceptivo y biológica, pero con limitada capacidades de observación (Maturana y Varela, 2009) debido que existe una discrepancia entre lo que nos proporciona un estímulo biológico y su objeto observable (Clare, 2011). En base a lo referido es interesante contestar la pregunta de investigación: ¿cómo espero que se nutre el aprendizaje cognitivo en tres dimensiones que proyectan los cuerpos geométricos activado por la realidad virtual aumentada? Esta pregunta que tiene relación con el objetivo, tomamos para ello una postura de investigación teórica y elegimos un marco metodológico cualitativo con estructura del método hermenéutico fenomenológico. Para luego llegar a análisis y síntesis y en lo posterior determinar las categorías, con la finalidad de poner en un diálogo comparativo los aportes teóricos de los autores de la (RA) y el aprendizaje de la geometría. Encontrando los

hallazgos como (RA) produce mejor resultado en el aprendizaje y con mayor rapidez de comprensión.

Keywords: Learning; Euclidean geometry; virtual reality and Bodies in (3D).

Resumo

Este trabalho busca contribuir como a tecnologia de realidade aumentada (AR) contribui para a aprendizagem cognitiva em três dimensões (3D), das estruturas e propriedades que os corpos geométricos possuem, em uma relação em tempo e espaço real síncronos, considerando que estamos seres vivos com estruturas cognitivas e biológicas sistêmicas, mas com capacidades de observação limitadas (Maturana e Varela, 2009) devido ao fato de haver uma discrepância entre o que um estímulo biológico nos fornece e seu objeto observável (Clare, 2011). Com base no exposto, é interessante responder à questão de pesquisa: como espero que a aprendizagem cognitiva seja nutrida em três dimensões, projetada por corpos geométricos ativados por realidade virtual aumentada? Essa questão que se relaciona com o objetivo, tomamos uma postura teórica de pesquisa e optamos por um referencial metodológico qualitativo com a estrutura do método fenomenológico hermenêutico. Para então chegar à análise e síntese e posteriormente determinar as categorias, a fim de colocar em um diálogo comparativo as contribuições teóricas dos autores da (RA) e a aprendizagem da geometria. Encontrar os resultados como (RA) produz melhores resultados na aprendizagem e compreensão mais rápida.

Palavras-chave: Aprendendo; Geometria euclidiana; realidade virtual e corpos em (3D).

Introducción

El estudio Esta investigación se realizó en la Universidad del Zulia, División de Estudios para Graduados de la Facultad de Humanidades y Educación y está enmarcada en el estudio de los observables generales de estudios como el aprendizaje de la geometría y la realidad aumentada, desde el aprendizaje cognitivo en 3D, considerando la relación de saberes teóricos de trabajo intelectual de algunos investigadores, que ofrezcan sus reflexiones sostenibles a esta investigación, y luego permitan establecer un aporte al aprendizaje de la geometría desde la observación, percepción y descubrimiento.

Se seleccionó una serie de aspectos teóricos actualizados y de gran importancia tales como: teorías de aprendizajes y de la inteligencia desde la posición constructivista para la geometría, Aprendizaje desde lo neuronal, aprendizaje tecnológico en un entorno vivencial, aprendizaje en

espacios tridimensional. , cuerpo geométrico en la realidad aumentada, aprendizaje geométrico cognitivo, realidad aumentada y el aprendizaje, los cuales permitió establecer fundamentos epistémicos sobre el uso de estas tecnologías virtual ubicua en tiempo real sincrónico.

Acercas de los logros que se va hacer, lo determina por una parte la pregunta de investigación referente ¿cómo espero que se nutre el aprendizaje cognitivo en tres dimensiones que proyectan los cuerpos geométricos activado por la realidad virtual aumentada?. Donde se debela el objetivo, sabiendo que es el que proporciona la ruta que hay que seguir y no perderse en el proceso de investigación de la realidad teórica para tener fundamento de análisis de los objetos de estudios, la realidad conceptual, el campo de conocimiento general como particulares y los límites de la realidad observable.

Así mismo enfocando las problemáticas que especifica que se va hacer, en lo referente al uso de las nuevas formas de gestionar el conocimiento mediante la tecnología, desde un punto de vista educativo considerando que vivimos en una era en la que la información y el conocimiento tienden a duplicarse cada vez en menos tiempo, es así que afirmando Kurzweil (2005) que los desarrollos tecnológicos son más rápidos que los pedagógicos. Es decir, se va imponiendo el conjunto de nuevos aprendizajes con asistencia de la tecnología en ámbito educativo, en lo cual los educadores no pueden avanzar en la enseñanza por sus limitadas competencias tecnológicas, y en especial en el aprendizaje de geometría, porque esta disciplina está estructurada desde la observación de su estructura para relacionar sus partes con el todo de sus propiedades.

Por esta razón la geometría como ciencia que requiere la demostración, por faltas de competencias en tecnología, de tal manera el maestro se encuentra desprovisto de la posibilidad de realizar enseñanza aprendizaje en un entorno virtual de aprendizaje (EVA), sin poder romper estructuras de las esquemas mentales, analítico geométrico (Sierpinska, 2000) en el aprendizaje formal real.

Referente a Por otro lado la problemática el estudio de la geometría y la tecnología, también presentan algunas dificultades en la praxis educativa es decir la manipulación de datos, gráficos, cuerpos geométricos correlacionados conjuntamente en actividades de interrelación realizadas entre estudiantes y maestros en el desarrollo de educación formal. Básicamente estas se dan a partir de los preconceptos y creencias del estudiantado y del profesorado, manifestada en el salón de clase o ambiente escolar. También existen otros indicadores relacionados en esta problemática como por ejemplo la cultura que nos embebe y el estilo del pensamiento Padrón (2014) y los modos de pensamiento en un marco teórico de la didáctica de la matemática según Sierpinska,(2000) citado Barriga y Hernández (2012) quienes cuestionan la manera como se

enseñan contenidos geométricos de formas declarativos abstractos y descontextualizados, calificándolos de inertes, inútiles, poco motivantes y de escasa relevancia social.

De esa manera, la geometría se presenta a los aprendices como un conjunto de definiciones, fórmulas y teoremas totalmente alejado de su realidad objetiva y subjetiva y donde los ejemplos y ejercicios no poseen ninguna relación con su contexto vivencial, consecuentemente, la geometría se percibe y se enseña como una estructura en dos dimensiones (2D), plana desde las percepciones real y la enseñanza en el plano, sabiendo que la realidad, aplicable a la vida cotidiana es otra.

Desde el análisis cognitivo, si bien es cierto que todos los organismos vivos están hechos, en última instancia, de átomos y moléculas, existe algo más en la vida, algo inmaterial e irreductible: el patrón de organización y se puede observar que sus componentes están dispuestos en forma de red. (Varela, 2010). Esto implica desde el análisis del aprendizaje geométrico como estructura congruente del conocer, se puede decir que todos los cuerpos tienen su estructura relacionante de manera sistémica y que si existe una disociación la continuidad es afectada. En suma, el mundo simbólico, su interpretación de los objetos geométrica pasan a ser adaptada al ser humana para ser comprendidas, a través de código relacionados que puede ser inducido por la realidad aumentada, mediante los cuales es posible cambiar de estructura de las formas simples de 2D de las figuras a 3D, transformando estructuras de análisis y de externalización del pensar, reforzando las experiencias de aprendizaje.

En otro orden del cómo hacer, elegimos un marco metodológico cualitativo con estructura del método hermenéutico fenomenológico. Para luego llegar a análisis y síntesis y en lo posterior determinar las categorías, con la finalidad de poner en un diálogo comparativo los aportes teóricos de los autores de la (RA) y el aprendizaje de la geometría. Encontrando los hallazgos como (RA) produce mejor resultado en el aprendizaje y con mayor rapidez de comprensión

Por todo ello, el proceso de aprendizaje de la geometría desde lo virtual, les permite aprender en forma comprensiva a la vez que se fomentan una actitud positiva respecto a la geometría, ya que el alumno puede percibir la utilidad de las mismas. Asimismo, la tecnología en 3D, que proporciona la RA, es un poderoso lenguaje visual descriptivo con el que podemos comunicarnos de manera empírica con precisión entre estudiantes, profesores y con su entorno vivencial mejorando el aprendizaje.

Aprendizaje desde lo neuronal

El conocer es inseparable de los seres vivos (Maturana y Varela, 2009). El conocimiento puede ser científica o de la experiencia, el hecho es que toda práctica posee una justificación o un

sistema de ideas que la fundamenta. Toda praxis pedagógica involucra una teoría del aprendizaje y un proceso didáctico como hacer, o sea, un modo más o menos sistematizado de ideas o conceptos que tienen que ver con el modo o manera cómo los individuos aprenden o conocen.

Soler, Díaz, Pérez y Martínez (2018) definen que la inteligencia es la capacidad de resolver conflictos y problemas nuevos por medio del conocimiento. En la corteza esto se basa en la formación de nuevos cógnitos sobre los viejos, y en la utilización de ambos. Reafirma que la memoria se forma con el clima emocional de las circunstancias emocionales, mientras que Varela (2009) explica que el aprendizaje es una coordinación del sistema nervioso muy bien coordinada por las neuronas que se forman y se configuran en conjuntos de información, dando consonancia y luego desaparecen, este proceso de configuraciones se repite con estructuras diferentes, dando momentos mentales producto por la experiencia vivida, donde estos grupos neuronales se configura sobre la base de frecuencia específica y se reconocen porque tienen la misma frecuencia. Es decir que el aprendizaje es una constante de aparición y desaparición del instante vivido, y esos instantes son la experiencia recogida en la mente o pasada por alto, o sea no aprende.

Ramírez (2008) afirma que es inevitable la pérdida de información cuando se representa un cuerpo geométrico en 3D, en el plano, y para recompensar dichas pérdidas se requiere de otros medios, que recompense lo implícito u oculto del cuerpo espacial, que facilite las activaciones de esos momentos de conjunto se frecuencia neuronal y dicho aprendizaje sea reconocido.

Además, el aprendizaje de la geometría estuvo casi siempre vinculado a procesos inducidos repetitivos de adquisición de conocimientos y por ende a mecanismos conductistas. Furth (1974) aporta que: en el “(...) sentido de que cualquier cambio de comportamiento, toda nueva adquisición de habilidad o conocimiento, es simplemente, producto del aprendizaje, quedando entendida su interacción dicotómica con la maduración fisiológica” (p. 253).

Por lo tanto, si observamos un cambio de la función intelectual del cerebro, esto también puede ser considerado como aprendizaje. Pero hay aclarar que existe según investigadores llamado la situación del “deterioro del aprendizaje” (Pozo, 2008). Si consideramos que los estudiantes están aprendiendo demasiado poco, de las características, propiedades, formas, estructura que tiene los cuerpos geométricos, puede ser que están adquiriendo información no asociada que active su estado evolutivo neuronal, por efectos desordenados de los aprendizajes. De tal manera el aprendizaje geométrico, desde la posición teórica de corte constructivista biológico, se vuelve una actividad de construcción de significados que le otorga un papel dinámico por el

uso activo que éste hace de sus experiencias y conocimientos previos, mientras realiza actividades, (Hernández, 2010).

Las investigaciones de Piaget de la década del (1987) muestran que, a partir de los primeros esquemas reflejos (succión, prensión, audición, visión, etc.), los niños preverbales evolucionan rumbo a esquemas adquiridos en función de la experiencia (hábitos), los cuales se coordinan entre ellos hasta alcanzar formas intencionales capaces de resolver activamente nuevos problemas prácticos. El aprendizaje alcanza un significado adaptativo en la medida en que expresa una acomodación activa por parte del sujeto y progresa, al buscar la novedad exterior, en función de las coordinaciones de los esquemas neuronales.

Es necesario, por lo tanto, enfatizar que el nuevo paradigma de aprendizaje, asentado en bases científicas tecnológicas, exige abandonar los mecanismos inductivos, lo que conduce a la necesidad de considerar el proceso constructivo. Por lo que se puede aproximar acerca del aprendizaje que es la aprensión de conocimientos, habilidades, valores, actitudes, de manera hipercíclica, mediante la enseñanza teóricas y la experiencia vivida, que puede modificar la estructura biológica neuronal de las personas.

Afirmando Varela (1988) que el investigador considera la experiencia del fenómeno y luego retrocede para hacer un análisis, reflexión en el cerebro con otras herramientas del intelecto. Ósea codependencia entre sujeto y objeto y la reacción del mundo cultural. Es relevante el panorama que vivimos en la educación, por ello, es de gran valor compartir experiencia que se construya desde el interior del sujeto, además se logra comprender el fenómeno cultural, a partir de la realidad del proceso cognitivo y biológico. Es decir, el estudiante construye el conocimiento de la realidad a través de los mecanismos conectivos biológicos y experiencia que dispone, de manera que la actúa sobre la realidad armónica expresada para lograr el conocimiento y el aprendizaje significativo.

Aprendizaje tecnológico en un entorno vivencial

Existe diferentes formas de generar el conocimiento en el tiempo y espacio, es así que se debe de considerar si existe innovación y cambios en esos nuevos enfoques de enseñar y aprender, donde modifique conductas y esquemas estructurales, desde lo biológico neuronal y cognitivo, por una parte, al docente en la praxis de enseñar, y por otra en los estudiantes de aprender. Para ello se requiere que estén con el novedoso del cambio del progreso, y es así hacer de los nuevos modelos de aprendizaje el uso de las tecnologías, como propuestas innovadoras en el entorno ricos en la práctico y los saberes teóricos. Es de igual forma que los entornos de aprendizaje según Ávila (1999) menciona que:

“Constituyen una forma totalmente nueva de tecnología educativa y ofrecen una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo (...)” (p. 8). Son, por tanto, una innovación relativamente reciente y de uso indiscutible, que debe de emplearse de la manera más propia para gestionar el conocimiento y modificar hábitos de aprendizaje en un entorno vivencial.

Según Colom (2002) afirma que la tecnología es un recurso que pretende dar respuestas a preguntas como: ¿qué significa vivir en la sociedad de la información y comunicación, desde el punto de vista educativo, en donde la tendencia evoluciona a la gestión del conocimiento social, enfocado a dar respuestas locales desde una perspectiva global.

Por lo tanto, la tecnología virtual en el aprendizaje de la geometría, se constituye como una herramienta, que con el entorno epistemológico se lanza a conocer y a confrontar a otros campos del conocimiento. En tal sentido, aporta a las nuevas formas de aprender en un espacio compresivo, asociadas a una serie de mediaciones como la RV, cuyas intencionalidades no es de enseñar, ya que esto son procesos del hacer humano, si no favorecer el ambiente y formar parte del entorno como un recurso físico favorable a construir el conocimiento.

Ahora, el aprendizaje virtual, si nos limitamos a informar y comunicar (como en el pasado, con solo repositorios de información, foros, chats y similares), no estamos facilitando la generación del conocimiento a los estudiantes en un entorno motivador. Hoy en día, el reto es generar actividades que permitan un proceso interactivo para que el estudiante genere su propio aprendizaje. A todo ello necesitamos recursos que motive y transforme la manera de aprender, recursos que proporcione estructuras operativas de conocer lo no visibles y cognoscitivo de los cuerpos en tiempo real, en consecuencia, favorezca el conjunto estructural neuronal (Maturana y Varela, 2009) producido por las proyecciones que proporciona los cuerpos y lo conocido del estudiante en base a su experiencia limitada.

Es así que en geometría el uso de recursos didácticos virtuales en 3D, proporcionado por la (RA), permitan a los alumnos experimentar desde su experiencia las relaciones y propiedades de los objetos geométricos, por lo que deben de cumplir con una de la característica principal, como es la de movimiento de los objetos proyectado, de forma que se puedan apreciar sus propiedades independientemente de su posición, con la finalidad de obtener mejor aprendizaje.

Aprendizaje en espacios tridimensional

Existe diversas formas didácticas que el estudiante alcance la comprensión del conocimiento (aunque puede ser relativo al objetivo planteado en el aprendizaje), pero en geometría unas de la más significativa son por medio de la visualización del objeto de estudio, ofreciendo la

posibilidad de ampliar la realidad espacial y de la atracción, desde la observación de los cuerpos en 3D. Por dar un ejemplo el proyecto construto3D, propuesto por Hannes Kauffman (2003, que está formado para el movimiento de cuerpos geométricos, de manera inmerciba, donde sin generar conceptos, si no por medio de la intuición puedan desarrollar sus habilidades.

Es así que González (2014) han investigado las ventajas del empleo de estas tecnologías en 3D, en la transmisión y creación de conocimiento para el aprendizaje, en donde expresa que facilita la adaptación de estructuras mentales, denominándola aprendiendo a aprender con la tecnología.

Por otra manera la información virtual añadida a la imagen real, estará relacionada con los conceptos teóricos real y se presentará en un formato 2D, 3D, video, audio o texto entre otros. En virtud de esto, La (RA), que proporciona proyecciones en 3D, consiste en integrar señales de video y audio del mundo real y combinarla con imágenes bidimensionales o tridimensionales generadas por un software desde un computador o dispositivos móviles, el resultado es una visión dual del mundo real con el mundo virtual, coherentemente estructurado (Lara y Villarreal, 2004).

En esta aproximación de transformación de la visualización y el aprendizaje proyectivo de los cuerpos geométricos, los estudiantes han dejado de ser meros consumidores de información, construida desde las limitaciones de la observación directa proyectiva, a descubrir la estructura general que tiene los cuerpos geométricos desde el movimiento que se le otorga en 3D, otorgada por el recurso de la (RA). Y de hechos para pasar a ser creadores activos de recursos y de conocimientos

Cubillo, Martín, Castro y Colmenar (2014) consideraron que los problemas sobre las limitaciones del espacio y del tiempo en el aprendizaje no son resueltas por los métodos tradicionales, por lo que el uso tecnologías que gestione el conocimiento, como son los dispositivos en 3D proporciona una ubicuidad de aprendizaje que se transforma en independencia con respecto al tiempo y el espacio en donde los recursos de aprendizaje están por doquier.

Desde este análisis se puede afirmar que cuando se manipula cuerpos espaciales (3D) desde lo concreto a lo abstracto, elaborado artificialmente con software y hardware, permite hacer descubrimientos y construcciones cognitivas, desde la fabricación de ideas del cómo es la estructura de los cuerpos, apuntando a la producción de imágenes espaciales en 3D, reconociendo todas sus partes y propiedades, hasta esas oculta por la visión directa. Desde este

punto de vista, la enseñanza de la geometría debe orientarse al desarrollo de habilidades generales hasta las específicas.

Cuerpo geométrico en la realidad aumentada

Enfocando la (RA) en el ámbito educativo del estudio de la geometría, puede proporcionar grandes oportunidades puesto que estas tecnologías conllevan en su estructura uso un enfoque pragmático, del hacer constructivista vivencial.

Los métodos tradicionales de aprendizaje cuyos contenidos están relacionados con la espacialidad de representación tridimensional, este proceso crean un filtro cognitivo debido a que los diagramas u objetos son representados en 2D, este filtro existe incluso cuando se trabaja con objetos 3D, en una pantalla de ordenador o gráficos en el cuaderno, debido a que la manipulación de los cuerpos geométricos, en el plano como en el espacio se realiza a través de superficie bidimensional (Cubillo, et al., 2014). Resulta en base a esta apreciación se realiza una aproximación disciplinas teórica, donde los conceptos resultan abstractos o confusos para los estudiantes, bien por su complejidad o bien porque no se pueden concretar en algo físico, algo que puedan manipular.

La (RA) ofrece para todos ellos la posibilidad de representar e interactuar con objetos virtuales geométricos en un espacio relacionado entre lo real y lo virtual en 3D. Esta manera de aprendizaje con (RA) es extremadamente eficaz, para proporcionar información detallada de los objetos observables desde la capacidad que se tiene con este recurso de movilidad en un entorno virtual y real, y desde ahí se puede describir diferentes proyecciones, en diferentes posiciones del cuerpo geométrico, de la estructura oculta. Es así que desde diferentes enfoques que se tiene el cuerpo geométrico el maestro y estudiantes, permite adquisición de una variedad de habilidades tales como la capacidad visual, espacial, habilidades prácticas, la comprensión conceptual, y la investigación (Chen y Tsai, 2012).

Por citar un ejemplo, La (RA) hace a la geometría más dinámica y participativa, permita a los alumnos percibir y formarse conceptos mucho más generales acerca de las propiedades que tiene las figuras geométricas y esa manera el alumno no va a asociar ya cada propiedad con una forma particular de la figura, si no forma heurística al proyectar y mover la figuras.

De acuerdo Cardelino (2018) menciona que la experiencia y la percepción aproxima al objeto observable, además esto no implica que se separa el fenómeno cognitivo de lo observable, más bien existe una univoca de correspondencia que circula por el canal de los sentidos, hasta formar conjuntos neuronales de señales de iguales sintonía conde se reconocen y se relacionan (Varela, 2011). Determinándose el conocimiento que se produce por la realidad aumentada apoyada por

la experiencia del estudiante que tiene de los elementos geométricos, produciendo una realidad a través de la reflexión de los movimientos internos del cerebro y el cuerpo biológico en un ambiente sincrónico.

Se afirman que el aprendizaje de la geometría en la (RA) durante las actividades educativas, favorece a la motivación extra para los estudiantes, incrementa el nivel de adquisición del conocimiento, facilita las habilidades de competencias, y reduce riesgos de equivocación en el aprendizaje. lo que, es más podrían crear posibilidades de aprendizaje colaborativo, aprender de los errores sin riesgo, favoreciendo en un ambiente de compromiso en un entorno cooperativo y colaborativo.

Aprendizaje geométrico cognitivo

Para Maturana y Varela (1984) la única manera de preservar la identidad es cambiando constantemente. Y el cambio está relacionado con su inclusión en un ambiente vivencial, desde donde recibe la energía de los cuerpos externos necesarios para los procesos internos neuronales. Es decir, es autónomo, pero a la vez depende del entorno. Para que sea posible la renovación y el intercambio, el medio tiene que ser rico en energía en el ambiente. Por otra parte, como explica Calzadilla (2005), en cuanto al conocimiento, el constructivismo plantea que su valor no es absoluto, pues éste es el producto de las múltiples interpretaciones que hacen los individuos de su entorno, de acuerdo a las posibilidades de cada uno para interactuar y reflexionar. Considerando el aprendizaje los sujetos negocian significados al interior de su propio ser, a partir de la observación y valoración de aspectos de la realidad vivencial como virtual que les sean comunes en el tiempo y espacio, con la finalidad de tener resultados que satisfaga resultados alcanzables.

Puesto que este enfoque en el análisis de la geometría, lo que se relaciona es la existencia de un flujo de energía proporcionada por los objetos geométricos, relacionado en un ambiente que proporcione los recursos necesarios para generar conjunto de estructura dinámica neuronales, donde se puedan relacionar entre sí, y en una misma sintonía.

En tal sentido de ideas es necesario que el entorno donde esté presente el aprendizaje geométrico, sea rico en elemento que produzca estructuras comprensibles para el entendimiento, es así que seas proporcionada por la (RA), con la finalidad que en vínculo agilite los procesos biológicos y se construya el conocimiento geométrico en interacción entre el docente y los estudiantes, formando un intercambio dialéctico entre los conocimientos entre ambos, de tal forma que se pueda llegar a una síntesis productiva para ambos.

Asumiendo que los resultados de la investigación que hicieron los esposos Van (1994) que es uno de los modelos más útil sobre el aprendizaje de la geometría. Siendo una actividad de aprendizaje en donde se aprende comprendiendo niveles de razonamientos cognitivo, proporcionando comprensión de los contenidos y como relacionar dichos contenidos en el entorno geométricos. La geometría se debe combinar espacios donde este incluido los eventos relacionantes geométricos con las figuras de manera dinámicas en procesos lógicos semánticos y abstractos descriptibles.

Afirma Báez e Iglesias (2007) que existe principios de aprendizaje como: Principio globalizador parte de la observación en su totalidad o acumulativo del objeto de estudio geométrico consciente a la realidad observable, donde todos los elementos están estrechamente interrelacionados, formado un todo como bloque de elementos relacionantes de manera dinámica. Es decir, cómo actúan el conocimiento cuando existe una proyección del todo objetos reales y donde sus estructuras y propiedades son reconocidas.

En relación (Engeström, 1987). Afirma que el aprendizaje geométrico es más que unas corrientes teóricas y hacen hincapié en que los estudiantes aprenden y construyen conocimiento de manera autónoma desde su interioridad, en la medida que forma parte en la búsqueda de soluciones a los problemas que les afecta. Por dar un ejemplo desde lo planeado por Kolb (1984) toma como eje central la experiencia directa del estudiante, aseverando que el computador es un recurso didáctico tecnológico motivador que estimula la cognición del estudiante y acelera el aprendizaje práctico como teóricos de la geometría, amplificando las capacidades de comprender, analizar y además induce a operar nuevos conocimientos.

Realidad aumentada y el aprendizaje

Los enfoques didácticos de la educación virtual se han posicionado en primera instancia desde las miradas o salidas emergentes a la educación tradicional, a partir de la apropiación de medios y mediaciones tecnológicas didácticas. Esta precisión permite aclarar que, aunque la educación virtual ha venido incorporándose y asumiendo nuevas perspectivas de trabajo en el aula de clase, los enfoques pedagógicos y didácticos se mantiene tendencias lo presencial, aunque lo que se modifica es ese cambio de medio de proporcionar los aprendizajes (Sangrá, 2001). Por este motivo vale la pena aclarar cómo estos enfoques se apropian en la virtualidad y permiten legitimar y resignificar este tipo de educación.

La definición más popular de la (RA), es proporcionada desde un entorno real y un entorno virtual puro, donde en esta composición de entornos híbrido se forma un entorno de realidad mixta. Desde esa posición de realidades, una de esas realidades se concibe desde las

experiencias vivida y la otra desde la creación de los componentes tecnológicos determinado por un hardware y software, donde en sus combinaciones de realidades, crean la realidad virtual aumentada o la realidad aumentada como se la conoce, es así que Azuma (1997) propone tres requisitos que tiene que tener la (RA):

- a) Combinación de elementos virtuales y reales en tiempo sincrónicos, en un espacio determinado y en un tiempo dado (tiempo y espacio).
- b) Interactividad en tiempo real, la realidad vivencial y la realidad virtual.
- c) Proporciona características con formas y estructuras en 3D.

Además, su combinación suministra rasgos visibles, desde la observación proyectiva de las personas, amplificando la estructura de los cuerpos observables, debido a la movilidad que proporciona este recurso de la (RA).

De tal manera que este recurso (RA), consideramos que es como una tecnología importante para el aprendizaje de la geometría euclidiana, lo cual se puede proyectar figuras de 2D a 3D, a la vez dichas imágenes desencadena el inicio del proceso en tiempo real, en un entorno sincrónico de comunicación, adaptación y acomodación de las figuras y cuerpos geométrico a nuestras capacidades biológicas neuronal, que a la vez este organismo biológico cumple con las condiciones de generar o formar conocimiento. De tal manera pueda reproducir nuevos saberes tanto teórico como vivencial, facilitando entender y comprender el mundo real.

Incluso la (RA) es un sistema interactivo que tiene como entrada las características inmersitas del mundo real de un tiempo dado, al mundo virtual y está a la vez al mundo real en tiempo sincrónico, creando una realidad nueva combinada, trasformada en la cognición neuronal en tiempo real. Durante este proceso, la percepción y el conocimiento que el usuario tiene sobre el mundo real se ve enriquecido (Azuma, 1997).

Las (RA) abren vía que facilitan el cómo y el hacer el aprendizaje, conduce a usar este recurso de manera de la construcción del conocimiento, gestionándolo en los estudiantes y creando nuevos saberes, muchas veces a nivel de participación e interacción. Desde una mirada tecnológica la reflexión se ha centrado en las características y potencialidades interactivas que las herramientas que tiene la (RA), facilitan la interacción virtual y real en coordenadas enteramente psicopedagógicas, para contribuir a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en los entornos virtuales.

De ahí proporciona grandes oportunidades, puesto que este recurso conlleva inmerso un enfoque pragmático de construcción y reconstrucción de competencias como, la visualización, el análisis, la comprensión de propiedades, tecnología, la lógica descriptiva, entre otras,

relacionándola a un nuevo aprendizaje, que a la vez estas competencias amplificadas permiten desarrollar varias tareas al mismo tiempo.

Por dar un ejemplo, La (RA) hace a la geometría más dinámica y participativa, permita a los alumnos percibir y formarse conceptos mucho más generales acerca de las propiedades que tiene las figuras geométricas y esa manera el alumno no va a asociar ya cada propiedad con una forma particular de la figura si no forma heurística al proyectar y mover la figuras.

Varios especialistas afirman que el uso de entornos de (RA) durante las clases de geometría podría proporcionar una motivación extra para los estudiantes y, lo que, es más, podrían crear posibilidades de aprendizaje colaborativo alrededor de contenidos virtuales en entornos no tradicionales (Cabero y Barroso, 2016).

Metodología

El tipo de investigación que se realizó fue teórica interpretativa, ya que la lógica semántica que sirvió de apoyo para la misma, fue proveniente de diversos documentos científicos que proporcionaron información para los componentes estructurales. Apoyado en Alfonso (1999) quien señala que la investigación documental es un procedimiento científico, un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema a la construcción del conocimiento. Esta aseveración se en fuentes como de Maturana y Varela, 2009, quienes proporcionaran información científica de la creación del conocimiento desde el análisis biológico, mientras que Padrón (2014) apporto con sus teoría del estilo del pensamiento, así mismo Van (1994) como se construye los saberes geométrico, sin considerar edades cronológica sino más bien la evolución de los aprendizaje en etapas, Chen y Tsai, (2012) la importancia que tiene la (RA) en el ámbito relacionado tiempo y espacio con los estudiantes en su aprendizaje.

Es así que la metodología empleada fue hermenéutica interpretativa donde los observables fueron el conjunto de teorías de los autores antes mencionados, para luego realizar los hallazgos de los objetos de estudios como son: el conocer de los fenómenos neuronales como se producen el conocimiento de la realidad aumentada en la cognición y está a la vez como favorece para mejorar los aprendizajes usando recursos en 3D, proporcionado por la realidad aumentada.

El meto escogido fue el hermenèutico fenomenológico, debido que a través de las fuentes teóricas seleccionadas se realizó la interpretación, análisis, conclusión de las diferentes teorías y posturas de los investigadores. Que en lo posterior la técnica empleada para encontrar los resultaos fue la indagación documental, como procedimientos muy específicos de recolección

de información, que sirvió a la vez para seleccionar las herramientas como el análisis de criterios plasmado en un documento físico. Para seleccionar las fuentes de información se realizó en base de criterios como: investigadores reconocido en el ambiente científico, sobre las teorías necesarias para esta investigación, además fuentes de libros y artículos con estructura de alto impacto en la ciencia, es así en base a ase criterio la población seleccionada estuvo compuesta por 32 documentos entre, libros, artículos de revista físicos y electrónicos. Por lo que se deduce que la población teórica escogida para los objetos de estudios tanto generales como particulares, permiten determinar el hallazgo de la pregunta de investigación, para luego llegar al estado del arte del análisis y síntesis.

Dialogo hermenéuticas

Luego de realizar del levantamiento de información, se procederá en realizar el análisis y síntesis, sabiendo que es netamente la investigación hermenéutica interpretativa, que consistió en interpretar contenido de los documentos que sirvieron de base, como se planteó en el párrafo anterior, bajo la consideración de que son documentos elaborados por autores reconocidos como de gran trascendencia y capacidad intelectual e investigativa en el campo de conocimiento general que es educación y tecnología y en el campo de conocimiento específico como es aprendizaje, geometría, biología, y realidad aumentada.

En base a las consideraciones mencionadas, es determinante sintetizar que el conocimiento se da desde la postura científica o de la experiencia, el hecho es que todo aprendizaje se posee desde un sistema de ideas y el sentir individual que la fundamenta. Por lo que toda acción involucra el conocer desde el hacer, o sea, un modo más o menos sistematizado de ideas o conceptos que tienen que ver con el modo o manera cómo los individuos aprenden o conocen. Las investigaciones de Piaget (1987) muestran que, a partir de los primeros esquemas reflejos de los niños evolucionan rumbo a esquemas adquiridos en función de la experiencia, los cuales se coordinan entre ellos hasta alcanzar formas intencionales capaces de resolver activamente nuevos o sea aprenden a la medida como su estructura neuronales alcanza un significado adaptativo de acomodación, además Varela (1988) considera la experiencia del fenómeno aprendizaje desde la acomodación neuronal y desde el gatillado de un estimo externo, que en base a estos procesos neuronales necesarios construyen el conocimiento, es decir no es puramente objetivo ni puramente subjetivo

En base de lo dicho el estudiante construye el conocimiento de la realidad a través de el mecanismo conectivo biológico y experiencia que dispone, de manera que la actúa sobre la realidad armónica expresada para lograr el conocimiento y el aprendizaje significativo.

Por lo tanto, la tecnología virtual en el aprendizaje de la geometría (Van, 1994), se constituye como una herramienta, que con el entorno epistemológico se lanza a conocer y a confrontar a otros campos del conocimiento. En tal sentido, aporta a las nuevas formas de aprender en un espacio compresivo, asociadas a una serie de mediaciones como la realidad aumentada (Chen y Tsai, 2012). Cuyas intencionalidades no es de enseñar, ya que esto son procesos del hacer humano, si no favorecer el ambiente y formar parte del entorno como un recurso físico favorable a construir el conocimiento.

En esta aproximación de transformación de la visualización y el aprendizaje proyectivo de los cuerpos geométricos, los estudiantes han dejado de ser meros consumidores de información, construida desde las limitaciones de la observación directa proyectiva, a descubrir la estructura general que tiene los cuerpos geométricos desde el movimiento que se le otorga en 3D, otorgada por el recurso de la (RA). Y de hechos para pasar a ser creadores activos de recursos y de conocimientos.

Conclusiones

- a. La realidad aumentada (RA), es un recurso que provocará el estímulo cognitivo en los estudiantes, es decir que combina los elementos geométrico virtuales (3D) con el nicho físico vivencial, provocando un entorno de aprendizaje
- b. Por su ubicuidad activará el aprendizaje, el rendimiento intelectual, la motivación, colaboración, participación y podrá controlar los elementos de estudios geométricos y ser consciente de su propio proceso de constructo del conocimiento.
- c. Desde el análisis del aprendizaje, el estudiante adquirirá un nuevo rol el de orientador de los procesos cognitivos, considerando la (RA) nueva forma en la orientación metodológica.
- d. La propuesta el aprendizaje de la geometría apoyado por (RA), es un intento para solucionar los problemas de la visualización de las propiedades ocultas por las proyecciones de los cuerpos geométricos.
- e. Además (RA), al renovar el ambiente de aprendizaje de la geometría, este enfoque permitirá identificar los problemas limitados por los entornos espaciales de 2D.
- f. A todo ello necesitamos recursos que motive y transforme la manera de aprender, recursos que proporcione estructuras operativas de conocer lo no visibles y cognoscitivo de los cuerpos en tiempo real, en consecuencia, favorezca el conjunto estructural

neuronal producido por las proyecciones que proporciona los cuerpos y lo conocido del estudiante en base a su experiencia limitada.

- g. La geometría en la (RA) durante las actividades educativas, favorece a la motivación extra para los estudiantes, incrementa el nivel de adquisición del conocimiento, facilita las habilidades de competencias, y reduce riesgos de equivocación en el aprendizaje. lo que, es más podrían crear posibilidades de aprendizaje colaborativo, aprender de los errores sin riesgo, favoreciendo en un ambiente de compromiso en un entorno cooperativo y colaborativo

Referencias

1. Alfonzo C. (1999). Técnicas de investigación bibliográfica. Caracas.
2. Ávila T. (1999). Aprendizaje con Nuevas Tecnologías” en Revista electrónica de tecnología educativa, 8 p.
3. Azuma H. (1997)). A Survey of Augmented. Teleoperators and Virtual.
4. Báez R y Iglesias M. (2007). principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL “El Mácaro”.
5. Barriga M, Hernández C. (2012). Dónde Ocurre el Aprendizaje (Vol. 18). Simón Bolívar, Colombia: Psicogente.
6. Cabero y Barrozo. (2016). Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. NAER.
7. Calzadilla M. (2005). aprendizaje colaborativo y tecnologías, Revista iberoamericana. España.
8. Cardelino T. (s.f.). integración de exomas completos y transcriptomas unicelulares para revelar el impacto fenotípico de las variantes somáticas. España.
9. Chen J y Tsang T. (2011). Culinary tourism strategic development: an Asia-Pacific perspective.<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jtr.834>.
10. Clore G. (2011). Un efecto del estado de ánimo en la percepción de la inclinación geográfica. *Cogn Emot.* 2011 Jan; 25 (1): 174-182.

11. Colom F. (2002). Articulación entre modelos, enfoques y sistemas en educación. *Revista Virtual Catalogo del norte*, 21-34.
12. Cubillo, Martín, Castro y Colmenar. (2014). recursos digitales autónomos mediante realidad aumentada. *digital iberoamericana de educación a distancia*. Colombia
13. Eysenck R. (1971). *Race, Intelligence and Education*. London: Maurice Temple Smith.
14. Furth G. (1974). *Piaget e conhecimento: Forense Universitária*. Rio de Janeiro
15. Gardner H. (1994). *Estructuras de la mente. La teoría de la inteligencia múltiple*: Fondo Cultural. México
16. González. (2014). Project Tango, un Smartphone capaz de crear mapas virtuales. Xataka. Obtenido de <https://www.xataka.com/moviles/google-project-tango-un-smartphone-capaz-de-crear-mapas-virtuales-con-la-vision-artificial>
17. Kolb W . (1984)). estudio correlacional de estilos de aprendizaje de estudiantes con modalidad en ciencias naturales.<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1647>.
18. Kurzweil F. (2005). Aprendizaje móvil: perspectivas. *RUSC. Universities and Knowledge*, 12(1), 35.
19. Lara J y Villarreal B. (2004). Diagnóstico para el uso de la realidad aumentada como recurso didáctico en UNAH-TEC Danl. Centro Regional Tecnológico UNAH-TEC Danlí.
20. Maturana H y Varela F. (1984). *máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Chile: Editorial Universitaria, 78 p.
21. Maturana H y Varela F. (2009). *El árbol del conocimiento*. Universitaria S.A. Santiago de Chile
22. Padrón J. (2014). *Estilos de Pensamiento y Enfoques Epistemológicos*. INDTEC, C.A. Tachila, Venezuela.
23. Piaget J. (1981). *Psicología y epistemología*. Barcelona: Ariel. Barcelona: Ariel.

24. Ramírez R. (2008). Habilidades de visualización de los alumnos con talento matemático (tesis doctoral no publicada). Granada: Universidad de Granada. Disponible en <http://fqm193.ugr.es/produccion-cientifica/tesis/ver_detalle/7461/descargar>.
25. Sanchez y Stenberg. (1985). La teoría de la inteligencia. Formación de profesorado. Obtenido de file:///C:/Users/Castro/Downloads/Dialnet-LaTeoriaTriarquicaDeLaInteligencia-117765.pdf
26. Sierpinska. (2000). los modos de pensamiento en que el concepto de dimensiones finitas de un espacio vectorial real comprendida. CLAME, 229.
27. Van. (1994). el modelo de van hiele y la enseñanza de la geometría. UNICIENCIA Vol. 27, No.
28. Varela F. (1999). Dormir, soñar, morir. Santiago, Dolmen. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=7018493&pid=S0717-9227200100040000400007&Ing=es.
29. Varela f. (2009). La mente no está en la cabeza. Unidad: Introducción a la Psicología . Chile.

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).