

Hacia el pensamiento complejo desde la gamificación, la realidad aumentada y virtual

Diego Tipan Renjifo, auditortic@gmail.com

Universidad Tecnológica Indoamericana, Ecuador

 <https://orcid.org/0000-0002-4463-2013>

Palabras clave

Pensamiento complejo

Gamificación

Realidad aumentada

Realidad virtual

Resumen: El estudio disruptivo sobre el pensamiento complejo, la transdisciplinariedad se aplicó como metodología para abordar la complejidad, implementándose la realidad aumentada, virtual y la gamificación, a través del Merge Cube y las salas de escape. El objetivo y la problemática trataron sobre cómo integrar estas herramientas tecnológicas en el estudio del pensamiento complejo; la metodología es mixta, el nivel descriptivo, la técnica la encuesta y el instrumento el cuestionario. La población fueron docentes cursantes de una maestría en educación. Los resultados permitieron sustentar que el abordaje del pensamiento complejo a través de las herramientas gamificación, realidad aumentada y virtual, fueron de gran aceptación, en el estudio fue posible generar espacios de discusión desde perspectivas multireferenciales, interdisciplinarias y transdisciplinarias.

Keywords

Complex thinking

Gamification

Augmented reality

Virtual reality

Abstract: The disruptive study on complex thinking, transdisciplinarity was applied as a methodology to address complexity, implementing augmented and virtual reality and gamification, through the Merge Cube and escape rooms. The objective and the problem dealt with how to integrate these technological tools in the study of complex thought; the methodology is mixed, the descriptive level, the technique the survey and the instrument the questionnaire. The population were teachers attending a master's degree in education. The results allowed us to support that the approach to complex thinking through gamification tools, augmented and virtual reality, were widely accepted, in the study it was possible to generate discussion spaces from multireferential, interdisciplinary and transdisciplinary perspectives.

INTRODUCCIÓN

La complejidad causa confusión, al no poder simplificar los fenómenos que están alrededor, la incertidumbre y el desorden son inherentes a la complejidad. El pensamiento simplificante, no puede reducir la realidad; con ella se debe dialogar y negociar, lo complejo no elimina lo simple, no mutila, no reduce o desintegra; para conocer la parte es necesario conocer el todo y el contexto. La complejidad aspira a la multidimensionalidad y está vinculada a la teoría de sistemas, la cibernética, la teoría de la información y la autoorganización; donde coinciden la lógica, lo racional y lo empírico ([Morin y Pakman, 1994](#)).

Como lo señala [Carrizo \(2017\)](#), la complejidad desde el sentido dialógico y multidimensional se debe referenciar desde la transdisciplinariedad; complejidad y transdisciplinariedad están relacionadas, los dos términos refieren y están en función del contexto, combinan las realidades y fenómenos que son imposibles de simplificarse a una dimensión singular, complejidad y transdisciplinariedad conviven en modelos contextualizados que retroaccionan en bucles.

Según [Brage y Cañelas \(2017\)](#), la teoría de sistemas, en el contexto de la complejidad no se sustenta en la eliminación del sujeto por el objeto o del objeto por el sujeto, se fundamenta en la construcción y alteridad entre ambos. El sistema desde la complejidad integra a la organización - ecología – existencia, como una terna, que complementa la apertura a la energía y el cierre a la información. La teoría de sistemas y la complejidad desde la multidisciplinaria, se integran y relacionan en el campo científico, destacándose las ciencias sociales como el ámbito adecuado por la naturaleza de su aplicación. Mientras que el positivismo no brinda respuesta para una complementación en el contexto, ni para la emergencia del par dialógico acción-estructura.

Como lo señala [Peña \(2019\)](#), en la teoría de la información y la comunicación con sustento en la teoría matemática, se mejora la transmisión y almacenamiento de la información, además el concepto fundamental de la entropía, como elemento parte del sistema, que permite cuantificar su grado de complejidad. La entropía guía hacia la incertidumbre, reflejada en el contenido desconocido de los mensajes que se van a recibir.

En la línea de pensamiento de [Becerra \(2016\)](#), la cibernética, es base de la complejidad y aborda el problema comunicacional entre seres vivos y no vivos, partió de una visión del cerebro como máquina, hasta ser el fundamento de la inteligencia artificial y la robótica. Los términos medulares proceso, producto y retroalimentación, intervienen de forma directa en el modelo de un sistema; la cibernética de primer orden investiga sobre los sistemas observados y la cibernética de segundo orden, sobre los sistemas observadores, estos sistemas son los que se autorreferencian y efectúan cambios en el entorno y sobre ellos mismos, la retroalimentación positiva o negativa, es el centro de las interacciones de la complejidad de los sistemas vivos, que organizacionalmente son cerrados e informacionalmente abiertos.

Precisamente, en este artículo se aborda el tratamiento del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad en una maestría en educación, a partir de una propuesta en la que fueron implementadas la realidad aumentada, virtual y la gamificación, a través del Merge Cube y las salas de escape.

CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DEL MARCO TEÓRICO

Con respecto al pensamiento complejo en el campo de la educación, las instituciones educativas, se pueden considerar como un sistema que sufre continuas auto organizaciones y que sus componentes interaccionan interior y exteriormente; su estructura permanece inalterable, cuando todos sus elementos entran en resonancia se da una autorregulación y se estabiliza todo el conjunto, hay un continuo intercambio de momentos de orden y desorden, que se provocan por las interrelaciones no lineales de los actores ([Avilés et al., 2019](#)).

La concepción básica del aprendizaje y del conocimiento se funda en la reducción y la simplificación, en lugar de unir más bien se desarticula y fracciona; el pensamiento complejo no jerarquiza, no distingue lo principal de lo secundario; es multidimensionalidad y permite tomar conciencia del entorno y de la mutilación del conocimiento; el tejido de lo complejo es heterogéneo donde el desorden y la incertidumbre, son parte del sistema y no se pretende aislarse ni evitarlas ([Burgos et al., 2016](#)).

En el contexto de la sociedad del conocimiento y de los avances tecnológicos los estudiantes necesitan escenarios que motiven su aprendizaje, la gamificación como estrategia motivadora e inmersiva, se conforma por: la dinámica, la metodología y los componentes; la dinámica propone la estructura del juego, la metodología es el proceso de desarrollo del juego y los componentes se implementan de forma conjunta con la dinámica y la metodología ([Ortiz et al., 2018](#)).

Las ideas expuestas por [Contreras \(2016\)](#), en relación con la sociedad digital y su contexto señalan que, la gamificación promueve la mejora de la experiencia de aprendizaje de una forma divertida, eficiente y rápida; los videojuegos por ejemplo, cautivan a millones de personas y definen acciones para lograr un alto nivel de motivación en los participantes, tienen como base el conocimiento de la tecnología a utilizarse y los procesos cognitivos que se dan dentro del aula; lo relevante son los procesos cognitivos y su influencia en el cerebro, la gamificación, tiene principios: el tipo de competición, la novedad, los niveles de progreso y el trabajo en equipo; se destaca la bidireccionalidad, entendida como la interacción entre estudiantes y el profesor, esta bidireccionalidad maximiza la potencialidad de la gamificación.

En particular, las salas de escape, propias del aprendizaje móvil, son un tipo de gamificación; en ellas existen diferentes retos, preguntas, interrogantes, enigmas y pistas; todos inmersos en un escenario virtual, la resolución de las actividades propuestas en la sala, tiene como finalidad salir de ella; se pueden implementar como estrategias de enseñanza aprendizaje para motivar y lograr involucrar al estudiante, generar mayor compromiso y motivación por aprender; los contenidos incluidos en la sala de escape, deben estar en función y concordancia con la planificación curricular ([Sierra y Fernández, 2019](#)).

De igual forma, la realidad aumentada permite la coexistencia de lo virtual y lo real, comparten un mismo espacio e interacción con objetos de la vida real, se ha potenciado gracias a las tecnologías de la información y la comunicación, donde la combinación de la realidad percibida con la virtualidad, mejora la generación de los objetos en tres dimensiones; la integración de la realidad y la virtualidad, se efectúa de forma coherente, con la diversidad de capas del espacio digital; además existen los elementos propios de la realidad aumentada que son, la interacción, el enriquecimiento y la generación de la información del contexto ([Morales y García, 2017](#)).

El dispositivo de realidad aumentada Merge Cube, es un cubo, sus caras son imágenes de códigos, para utilizarlo se necesita instalar una aplicación en el celular, tableta o también gafas de realidad virtual; permite mezclar la realidad con los hologramas que se observan al fijar la cámara con la aplicación, al momento de sujetarlo con la mano, se produce la interacción y el estudiante se motiva y emociona, sujeta el holograma con su mano; la visualización de los objetos holográficos de 3 dimensiones genera una nueva realidad e inmersión en el estudiante ([Fernández, 2019](#); [Rodríguez, 2019](#)).

La realidad virtual (RV), logra inmersión en los estudiantes acompañada de la emoción, no tiene un símil en la educación, la RV tiene como objetivo, potenciar el proceso enseñanza aprendizaje, con su característica de infinitas posibilidades creativas y motivadoras, la RV tiene como antecedentes a las tecnologías de la información y la comunicación, el aprendizaje móvil y la realidad aumentada. La RV permite que la realidad se pueda simular a lo virtual, de forma interactiva, utilizando el computador en función de la perspectiva del participante; es posible incluir componentes y eventos que permitan alcanzar los objetivos propuestos para el aprendizaje ([Muslares, 2018](#)).

Por otra parte, CoSpaces es una herramienta de RV, que facilita la creación y edición de realidad virtual y realidad aumentada a un costo accesible; además de una adecuada compatibilidad con el hardware. CoSpaces presenta la posibilidad de ingresar a la aplicación con el rol de profesor o de estudiante, tiene un alto grado de interactividad y el acceso a la programación es mediante un lenguaje de bloques. Las características que destacan de este recurso, es que está al alcance de los docentes, su facilidad de manejo, la posibilidad de crear los mundos virtuales y su amplia compatibilidad; además de la gran interacción que se puede lograr en el escenario, con los objetos en tres dimensiones, así mismo se puede utilizar la herramienta en el celular o la tableta, con una aplicación, siendo compatible tanto para Android como iOS de Apple ([Barahona, 2019](#)).

CoSpaces permite generar y crear espacios de realidad virtual con la implementación de objetos en tres dimensiones, esta aplicación en el campo educativo permite tener a la mano una valiosa herramienta, su facilidad de utilización, su sencillez y lo intuitivo de su manejo, permiten desplazarse en sus escenarios e inclusive, generar bloques de programación con relativa simplicidad; los escenarios que se crean con esta herramienta, logran que el aprendizaje sea motivador y atractivo, mediante la implementación de CoSpaces se motiva a los estudiantes, en la creación y edición de escenarios y objetos virtuales en tres dimensiones ([Ayuso, 2018](#)).

METODOLOGÍA

Durante el desarrollo del módulo de teoría del conocimiento y pensamiento complejo, se facilitan a los maestrantes material diverso: textual y multimedial, por medio del entorno virtual de enseñanza aprendizaje, el módulo por motivos de la pandemia del Covid, ha tenido que cursarse de forma totalmente virtual; a la par se aplica una variedad de herramientas tecnológicas, entre las que constan el Merge Cube y CoSpaces, la implementación de estos recursos de realidad aumentada y virtual, se las efectúa mediante la gamificación por medio de la sala de escape.

La metodología de aplicación es transdisciplinar, ya que se camina, entre y por diversos espacios disciplinares, la misma complejidad lo permite y facilita; resulta ser una propuesta metodológica disruptiva, donde la incertidumbre es parte intrínseca de la naturaleza misma del módulo. La investigación se desarrolló con un total de 30 profesionales de la docencia, participantes de la maestría en educación con mención en liderazgo e innovación educativa, de la Universidad Tecnológica Indoamérica, que cursan el módulo de teoría del conocimiento y pensamiento complejo. Un 7 % (2) son hombres y un 93 % (28) mujeres; la edad del 20 % está entre 30 y 40 años y el 63% tiene entre 40 y 50 años, sus años de experiencia docente, mayoritariamente 91 % (27) están entre los 0 y 15 años de ejercicio.

El enfoque metodológico seguido fue mixto: cualitativo y cuantitativo, como lo señala [Hernández y Mendoza \(2018\)](#), la ruta mixta, antes que considerarse una sumatoria de las dos anteriores, es una vía de investigación donde convergen la sistematización y los datos empíricos, todo esto, bajo un análisis crítico, donde el objeto de estudio arroja, datos e información, para su posterior proceso; sean estos cualitativos o cuantitativos; logrando así, una mayor y mejor comprensión.

La investigación se sustentó en la sistematización bibliográfica y documental alrededor del objeto de estudio, el nivel fue descriptivo y la investigación aplicada, al proponer dar respuesta al problema planteado. La técnica aplicada para la recolección de datos fue la encuesta y el instrumento fue un cuestionario con escala de Likert donde: 1 representa totalmente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo; el instrumento consta de 14 ítems, donde se obtiene la información que caracteriza a la población, además de preguntas relacionadas con el tema de investigación y las dimensiones: pensamiento complejo, la gamificación, realidad aumentada y realidad virtual.

La consistencia interna y validación del instrumento, se obtuvieron a partir del software Spss®, mediante la corrida del estadígrafo Alfa de Cronbach, el resultado fue de 0,862. El valor obtenido de Alfa de Cronbach, que consta en la tabla 1, es de 0,862, permite afirmar que la consistencia interna del instrumento es adecuada y garantiza la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Tabla 1

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,862	,888	14

La validación del instrumento la efectuaron un grupo de especialistas universitarios, con nivel de maestría en las áreas de lenguaje y literatura, entornos virtuales de enseñanza aprendizaje y comunicación, los cambios sugeridos al instrumento se los incluyó, antes de su aplicación a la población de interés.

La gamificación como estrategia se muestra en la propuesta, en la cual:

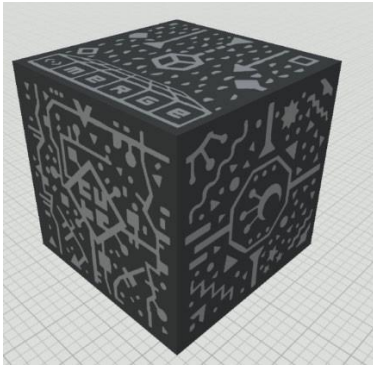
- Se señala la estructura del juego y se busca fomentar la estrecha relación entre el conocimiento, la enseñanza-aprendizaje y los resultados esperados.
- Se detalla el proceso para el desarrollo del juego.
- Se puntualiza las implementaciones a efectuarse durante el juego.

En el contexto de las salas de escape se puede pensar en que se forma una pirámide donde los componentes están en la base, sobre estas se asientan las mecánicas del juego y en la cúspide las dinámicas de la gamificación. Se tiene como finalidad escapar de una situación de reto y en el confinamiento, en una sala delimitada, será posible salir, solo cuando se tenga resuelto el reto y se hayan resuelto los acertijos y se tenga el producto final. La narrativa de la sala de escape se basa en indicaciones y en la construcción de un producto final para poder escapar del espacio virtual ([Rodica, 2018](#)).

El Merge Cube, sirve para construir el escenario a su alrededor, con avatares, pistas, personajes, videos, hipertexto y texto, que permiten desarrollar la sala de escape; es necesario que los maestrantes tengan un Merge Cube (ver figura 1), además de la app CoSpaces.

Figura 1

Merge Cube en CoSpaces



El mundo virtual se construyó sobre Merge Cube, se debe instalar la aplicación CoSpaces y escanearlo con un celular o una tableta; es posible efectuar la inmersión a la sala de escape y resolver los retos mediante la navegación por el escenario. Las pistas y el registro de las frases, se obtienen luego de responder adecuadamente a las preguntas sobre los pilares y los principios del pensamiento complejo, se reúnen las frases y se estructura de forma lógica y coherente la oración final para salir de la sala de escape.

En las tablas 2 y 3, se detalla la dinámica, mecánica y componentes de la gamificación efectuada en la sala de escape, a través del Merge Cube y de CoSpcae, mientras que en la figura 2 se muestra la sala de escape en CoSpaces.

Tabla 2

Dinámicas y mecánicas de la gamificación.

Dinámica	Definición	Sala de escape/realidad virtual
Retroalimentación	Retroalimentación del proceso-enseñanza aprendizaje	La resolución de los retos servirá para retroalimentar los contenidos del módulo de pensamiento complejo.
Retribución y posición	Se pretende que los estudiantes vayan en la búsqueda de la gratificación o recompensa, para definir las posiciones durante el desarrollo del juego, mediante el puntaje.	Los maestrantes ingresan al espacio virtual a través de CoSpaces y Merge Cube, donde recibirán, puntaje conforme vayan desarrollando el juego.
Consolidación	Bajo el aprendizaje consolidar la posición en el juego, en los distintos niveles.	La posición se va consolidando con la mayor cantidad de insignias (frases o palabras), que el maestrante vaya recabando
Claridad y bienes	El logro debe estar bien enunciado para claridad de los participantes, mediante sus posesiones de bienes virtuales	Conforme se avanza en el juego se va recibiendo indicaciones, que se combina de forma aleatoria y lineal, para recabar las frases conforme resuelva los acertijos.
Competencia y clasificaciones	Definir el modelo de competición y posiciones, durante el avance del juego, a través de las clasificaciones.	El ganador respondió los acertijos y recabo las frases para completar la oración final, estructurada de forma lógica, coherente y única.
Transformación y estandarización	Existe transformación del objetivo fundamental, mediante la intervención educativa ludificada y de los desafíos.	El objetivo fundamental es el aprendizaje del pensamiento complejo, además es el contexto de la gamificación, los retos y desafíos.
Cumplimiento	La búsqueda de la recompensa y con claridad sobre el objetivo del juego.	Con la acumulación de puntos y la resolución de los retos se consigue descifrar la frase final.
Mecánica	Definición	Sala de escape/realidad virtual
Motivación	Los estudiantes durante la gamificación se motivan para aprender	Aprendizaje del pensamiento complejo de manera unificada, motiva, empodera y compromete la lectura de los materiales y enriquece las discusiones.
Puntos	Se cuantifica la asignación de puntos a las fases y el total	Los puntos obtenidos se van entregando conforme son resueltos los cuestionamientos basados en pensamiento complejo con sus principios y pilares.
Niveles y Avance	Durante el desarrollo del juego se van alcanzando niveles que marcan el avance	El avance del juego se responde a las interrogantes, hasta completar todas las frases y estructurar la oración de forma íntegra; existe un solo nivel en el juego

Bienes virtuales	Se materializa, mediante las pertenencias alcanzadas.	Son las respuestas correctas, se van obteniendo frases correctas, en esta gamificación, no existen bienes virtuales materiales.
Clasificación	Los niveles se van alcanzando, lo que permite la comparación entre jugadores	En el presente juego solo existe un nivel principal.
Retos	Mediante la lógica de la competencia se van venciendo los obstáculos o desafíos,	Los retos son las preguntas que cuando son respondidas de manera inadecuada permiten un nuevo intento de resolución, estos desafíos, evalúan el conocimiento del pensamiento complejo
Recompensas y premios	Estimular para ganar el juego, alcanzando las gratificaciones.	Hay un estímulo y apoyo continuo durante el desarrollo del juego, que se pueden dar entre el equipo para la resolución del reto.

Nota: Fuente; Adaptación de [Oliva \(2016\)](#)

Tabla 3

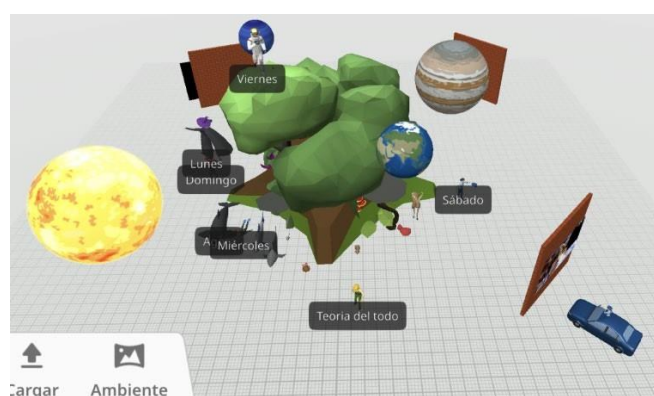
Componentes del juego.

Elemento	Definición	Sala de escape/realidad Virtual
Avatares	Los personajes de la gamificación	Existe variedad de personajes entre animales, cosas y personas.
Logros	Son el cumplimiento de los objetivos propuestos en el juego	Con base en el desarrollo del juego y los objetivos fundamentales como la retroalimentación y la consolidación de los conocimientos del pensamiento complejo.
Insignias	Al alcanzar los logros, se les entrega las insignias	En la sala de escape no existen insignias.
Contenido desbloqueado	Conforme se desarrolla el juego y acierten se desbloquea el contenido	El acceso a las palabras clave, se va dando conforme se resuelven las interrogantes de forma correcta.
Pistas	Se brindan pistas acerca de la resolución de la gamificación	Las pistas están en forma de texto, imágenes y avatares
Distractores	Existen distractores en el escenario de realidad virtual	Solo en avatares seleccionados, se encuentran las pistas correctas.
Indicaciones	Se brindan indicaciones para la resolución adecuada del reto	Se incluye audio, videos y texto para las indicaciones de la gamificación en la sala de escape.
Escenario	Existe un escenario para el desarrollo de la gamificación en el contexto de la realidad virtual	A través del Merge Cube y de la realidad virtual se accede a la sala de escape, diseñada en CoSpaces.

Nota: Fuente; Adaptación de [Cobos \(2021\)](#)

Figura 2

Sala de escape en CoSpaces



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

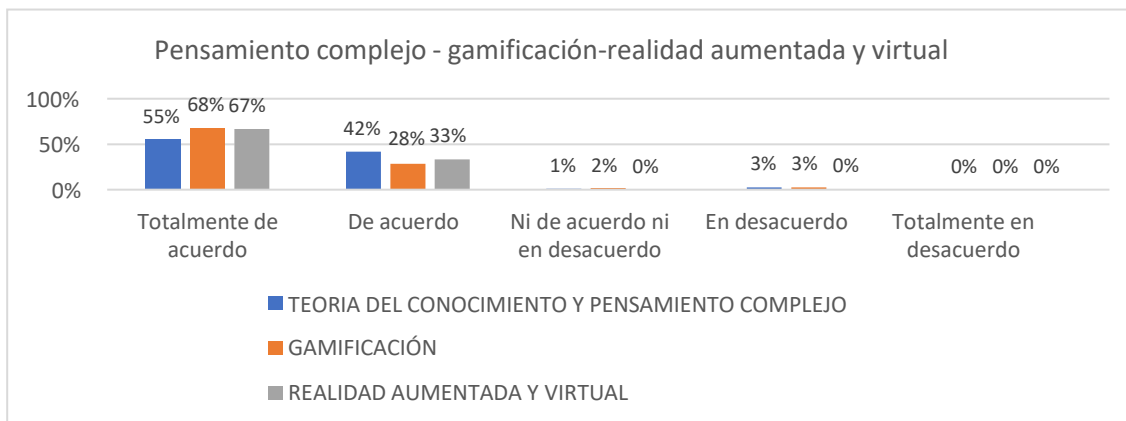
El tema de investigación, con la finalidad de la aplicación del instrumento se compone de: teoría del conocimiento y pensamiento complejo, gamificación y realidad aumentada-virtual.

En la figura 3, los resultados del componente teoría del conocimiento y pensamiento complejo, comprenden la importancia del conocimiento y su construcción, relacionados con la tecnología, realidad aumentada y virtual; el estudio de la teoría de sistemas, cibernética y teoría de la información y comunicación; el principio hologramático y sus nexos con la realidad

aumentada gamificada y el Merge Cube; la dialógica en conexión con la gamificación y realidad aumentada. Se observa que el 55 % de los maestrantes están totalmente de acuerdo y el 42 % de acuerdo, con los enunciados del componente.

Figura 3

Resultados de la encuesta pensamiento complejo-gamificación-realidad aumentada y virtual



Analizando investigaciones anteriores, no se encontró una referencia donde el pensamiento complejo sea abordado desde la implementación específica de la tecnología, aplicada en la presente investigación, la metodología transdisciplinar en el estudio de la complejidad a través de la realidad aumentada y virtual y con la utilización de CoSpaces y Merge Cube, existen investigaciones que abordan de forma parcial, sea el pensamiento complejo o los recursos implementados en otras disciplinas, dada la propuesta de la complejidad, el presente estudio integra de forma interdisciplinar las áreas de teoría del conocimiento, complejidad y tecnología educativa aplicada.

La realidad aumentada y la realidad virtual, fueron el escenario adecuado para dialogar, sobre la teoría del conocimiento y pensamiento complejo, la incertidumbre, propia de la complejidad y la inmersión en espacios 3D, enriquecieron la discusión, ya que se obtuvo resultados de alta aceptación a la utilización de las herramientas, para ubicarse en una perspectiva multirreferencial, tan necesaria de vivirla en la complejidad.

La gamificación y las salas de escape, fueron el camino para generar espacios inter, multi y transdisciplinarios, el estudio de la complejidad demanda la inmersión en espacios distintos, donde no se haya experimentado y a consecuencia de ello, generar reflexiones y análisis de experiencias vivenciales inmersivas distintas, cuestionamientos de otras realidades y perspectivas, que son las que el pensamiento complejo estudia y promueve, una limitante es la necesidad de adquirir una licencia, pero la relación costo beneficio, se justifica para su aplicación en los procesos de enseñanza aprendizaje, en todos los niveles educativos.

El Merge Cube, como herramienta de realidad aumentada, permitió su aplicación en la temática propuesta, la creación de la sala de escape, resultó un limitante, ya que es necesario un acceso con licencia para diseñar los modelos de realidad virtual, esto para el docente, por otro lado, para los maestrantes es posible descargar el Merge Cube y construirlo para su escaneo con la app gratuita de CoSpaces; en este aspecto no se presentaron inconvenientes.

CONCLUSIONES

El objetivo y la problemática que trató sobre cómo integrar las herramientas tecnológicas del CoSpaces y Merge Cube en el estudio del pensamiento complejo, resultó altamente gratificante para los participantes, de por sí de forma general, el abordaje del pensamiento complejo demanda un esfuerzo adicional a los estudiantes, pero con los procesos de gamificación y de la utilización de la realidad virtual y aumentada, resultó mucho más cercana la teoría y los principios de la complejidad, la gamificación toma un rol protagónico por la motivación que se puede alcanzar jugando, las actividades lúdicas desarrollan el interés por aprender.

La integración disruptiva del Merge Cube y CoSpaces en el análisis y estudio del pensamiento complejo permitió retroalimentar el proceso hermenéutico y de discusión, en el diálogo de temáticas de los pilares y los principios del pensamiento complejo en el marco de la incertidumbre y sobre la realidad aumentada con el Merge Cube, la realidad virtual con el CoSpaces y la inmersión en espacios 3D; esto enriqueció la discusión, ya que se obtuvo resultados de alta aceptación

a la utilización de las herramientas, para ubicarse en una perspectiva multirreferencial, tan necesaria de vivirla en la complejidad.

El CoSpaces es una herramienta de realidad virtual que permitió la inmersión a la sala de escape, es suficiente que el docente comparta el link para su acceso, si bien es cierto para manejar todos los recursos y potencialidades, es necesario que el profesor adquiera una licencia, pero la relación costo beneficio, se justifica para su aplicación en los procesos de enseñanza aprendizaje, en todos los niveles educativos.

Finalmente es importante destacar la predisposición de los participantes para acercarse a los caminos del pensamiento complejo, el caos, orden, incertidumbre, dialógica y otros se concluye que se logró superar los pensamientos lineales, es un gran reto para el cerebro mirar la realidad a través de otra lente como es la virtualidad, realidad aumentada y la gamificación.

REFERENCIAS

- Avilés, M. V. et al. (2019). El liderazgo y la gestión escolar. Construcciones, perspectivas y reconfiguraciones desde su complejidad. *Práctica Docente. Revista de Investigación Educativa*, 1(1), 85-103. <https://n9.cl/gbac8>
- Ayuso, Á. M. (2018). Realidad virtual inmersiva en el aula de matemáticas. <https://thales.cica.es/xviiceam/actas/pdf/ta04.pdf>
- Barahona, C. (2019). CoSpaces: realidad virtual en el aula. <https://n9.cl/8e3rk>
- Becerra, G. (2016). Sociocibernética: tensiones entre sistemas complejos, sistemas sociales y ciencias de la complejidad. *Athenea Digital. Revista de pensamiento e investigación social*, 16(3), 81-104. <https://www.redalyc.org/pdf/537/53748488004.pdf>
- Brage, L. B., y Cañellas, A. J. C. (2017). Epistemologías de la complejidad y educación (p. 149). Octaedro. <https://n9.cl/rja6a>
- Burgos, J. B. el al. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, (21), 143-159. <https://n9.cl/f93ru>
- Carrizo, L. (2017). *Conocimiento y responsabilidad social: retos y desafíos hacia la universidad transdisciplinaria*. <https://n9.cl/5ja8g>
- Contreras, R. S. (2016). *Gamificación en aulas universitarias*. <https://n9.cl/51vgb>
- Cobos, C. J. C. (2021). La gamificación en aplicaciones móviles ecológicas: análisis de componentes y elementos de juego. *Sphera Publica*, 1(16), 95-113. <http://sphera.ucam.edu/index.php/sphera-01/article/viewFile/280/249>
- Fernández, M. L. (2019). *Adquisición de la visión espacial a través del Aprendizaje Basado en Proyectos utilizando la Realidad Aumentada*. <https://n9.cl/kr3fa>
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGrawHill. <https://n9.cl/6e52k>
- Morales, P. T., y García, J. M. S. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79-92. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6046929>
- Morin, E., y Pakman, M. (1994). *Introducción al pensamiento complejo* (p. 167). Gedisa. <https://n9.cl/o20h>
- Muslares, S. (2018). *La Realidad Virtual como Narrativa digital en Educación Secundaria a través de CoSpaces Edu. Estudio de caso: IES El Picarral*. <https://n9.cl/ru5gg>
- Oliva, H. A. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, 2016, Año. 16, núm. 44, p. 108-118. <https://n9.cl/uv5wd>
- Ortiz, A. M. el al. M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa*, 44. <https://n9.cl/dwea8>
-

Peña, L. I. (2019). *Caracterización de música según emociones y complejidad, utilizando RNN-LSTM y teoría de la información, para analizar sus efectos sobre la empatía hacia el dolor.*

<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/172654>

Rodica, A. (2018). Revisión literaria científica y propuesta de escape room en el aula de Educación Física.

<https://idus.us.es/handle/11441/82919>

Rodríguez, J. S. (2019). Herramienta pedagógica utilizando realidad aumentada para el apoyo en la enseñanza de ciencias naturales enfocada a estudiantes de grado sexto. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/7032>

Sierra, M. C., y Fernández, M. R. (2019). Gamificando el aula universitaria. Análisis de una experiencia de Escape Room en educación superior. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(36), 105-115.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6897633>
