

Diseño de una estrategia pedagógica dirigida a personas con discapacidad en el proyecto Inkludo para el aprendizaje y conocimiento inclusivo sobre temas relacionados con seguridad y salud en el trabajo

Cristian Eduardo Páez Pérez

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Directora

. Luz Marina Ballesteros Rueda

Codirector

Ing. Miguel Ángel Rueda Lobo

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

Durante la construcción de este libro tuve quizás una de las pérdidas más grandes de mi vida, que sin duda partió mi vida en dos; el fallecimiento de mi abuela dejó una herida y un vacío en el corazón y aunque después de esto mi alma cayó en una profunda tristeza y fue muy difícil retomar mis actividades, desde arriba ella me dio la fortaleza para levantarme todos los días y continuar.

Mama Aura, acá estoy cumpliendo un sueño más, y a ti dedico este gran esfuerzo, a la mujer que con su dulzura y amor educo a cada uno de sus 12 hijos y formo un hermoso hogar al lado de su Cloro, del cual vinieron sus 29 nietos incluyéndome.

Su mayor cualidad, su dulzura y sus habilidades, la escritura y oratoria son cosas que siempre atesorare en mi mente, gracias por amarme desde el momento en que supiste de mi existencia en la tierra en el vientre de mami. Sin duda sé que a donde quiera que vaya y todo lo que pueda hacer en la vida será un homenaje a tu memoria.

Mama ya no estas acá conmigo en cuerpo presente, pero sé que desde arriba en el cielo estas acompañándome y cuidando mis pasos diariamente, mientras me tienes agarrado de tu mano, y celebras esta etapa culminada en la que me recibo como Ingeniero Industrial. Te amo con todo el corazón mi Aurita Quintero.

En memoria de Aura Ester Quintero de Perez.

Q.E.P.D

Agradecimientos

Agradezco primero al Divino Niño Jesús por acompañarme y regalarme su bendición en cada instante de la vida desde mi nacimiento. A la virgen María por acogerme en su seno y cubrirme con su manto librándome de cualquier peligro y maldad.

Agradezco muy especialmente a mis padres, *José Danuil Paez y Alicia María Perez*, por creer en mí, por amarme y no dejarme solo en cada paso que doy, por no abandonar cada sueño que en mi mente esta y por regalarme su apoyo incondicional. A mi hermana Kelly Paez Perez, por ser mi acompañante durante el caminar por la vida, por apoyarme, amarme y aconsejarme en todo momento. Los Amo con mi ser.

Agradezco a mis tías *Blanca Cecilia Perez y Monguí Perez*, por ser mis segundas madres, por amarme como a un hijo y por darme esas palabras y amor incondicional sin esperar nada a cambio, sin duda la vida me premio con su presencia en mi vida. Las amo.

Agradezco a mis profesores por brindarme las bases y los conocimientos necesarios para poder formarme como ingeniero industrial durante mi paso por la universidad.

Agradezco a mi codirector *Miguel Lobo Rueda*, por confiar en mí y permitirme formar parte del proyecto INKLUDO y brindar mis habilidades y conocimientos a la construcción de la herramienta; de igual manera quiero agradecerle por dirigirme durante la construcción del proyecto, corrigiendo y enseñando todo lo aprendido durante el proceso.

A mi directora *Luz Marina Ballesteros Rueda*, por cada corrección y palabra que pudieran servirme a la construcción como profesional y como investigador.

Por último, quiero agradecer a mi gran amigo y confidente que mi Dios puso en el camino, *Juan David Mendivelso* por estar cuando nadie más ha estado, por explicarme y ser mi tutor en muchas materias y por regalarme muchos momentos especiales que atesoro en el corazón. Gracias por ser ese apoyo incondicional, te quiero.

Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Revisión de Literatura.....	14
1.1 Análisis bibliométrico	14
1.2 Análisis preliminar de literatura.....	25
2. Planteamiento del problema.....	42
3. Objetivos.....	46
3.1 Objetivo General.....	46
3.2 Objetivos Específicos.....	46
4. Resultados Esperados.....	47
5. Marco de Referencia	47
5.1 Marco de antecedentes	47
5.2 Marco Teórico	50
6. Metodología	55
6.1 Revisión de literatura	55
6.2 Análisis de las variables	55
6.2.1 Construcción de la lista de variables.....	56
6.2.2 Construcción y socialización del instrumento de medición.....	56
6.2.3 Identificación de variables con el método MIC MAC.....	57
6.2.4 Análisis de resultados por MIC MAC.....	58

6.3 Construcción y diseño de la herramienta gamificada a través de los elementos de la estrategia pedagógica	58
6.4 Construcción del artículo publicable	59
7. Capítulo I. Análisis de las variables	59
7.1 Construcción de la lista de variables.....	59
7.2 Construcción y Socialización del instrumento de medición.	62
7.3 Análisis de resultados por MICMAC.....	63
7.3.1 Mapa de Influencias Directas.....	66
7.3.2 Mapa de Influencias Indirectas	68
7.3.3 Variables claves.....	70
8. Construcción y diseño de la herramienta gamificada	72
9. Elaboración del artículo publicable	75
10. Conclusiones.....	76
11. Recomendaciones.....	79
Referencias Bibliográficas	81

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Cumplimiento de Objetivos	13
Tabla 2. Criterios de Selección para revisión bibliográfica.	16
Tabla 3. Cantidad de artículos encontrados por ecuación de búsqueda.	17
Tabla 4. Principales autores encontrados por revisión bibliométrica	18
Tabla 5. Matriz de Influencias Directa	63

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Cantidad de publicaciones realizadas por cada autor	19
Figura 2. Cantidad de publicaciones realizadas por año entre 2018 y 2023	19
Figura 3. Cantidad de publicaciones por país de origen	20
Figura 4. Porcentaje de publicaciones por tipo de documentos	21
Figura 5. Porcentaje de publicaciones realizadas por área estudiada	22
Figura 6. Flujo de decisión para el análisis Prisma.....	24
Figura 7. Matriz de influencia aplicada a variables por el método MIC MAC	57
Figura 8. Modelo de Variables de la estrategia pedagógica según la literatura.	60
Figura 9. Lista de variables ingresadas al software MICMAC.....	64
Figura 10. Matriz de Influencias Directas MID en el software MICMAC.....	65
Figura 11. Mapa de Influencias Directas	66
Figura 12. Grafo de Influencias Directas.....	68
Figura 13. Mapa de Influencias Indirectas.....	69
Figura 14. Grafo de Influencias Indirectas	71

Lista de Apéndices

Apéndice A. Instrumento de Evaluación para Análisis de Variables según expertos.

Apéndice B. Contenido de la herramienta (guion de escenarios)

Apéndice C. Contenido en seguridad de procesos.

Apéndice D. Artículo científico de carácter publicable.

Apéndice E. Guía Docente y para estudiantes. Herramienta RV INKLUDO.

Resumen

Título: Diseño de una estrategia pedagógica dirigida a personas con discapacidad en el proyecto Inkludo para el aprendizaje y conocimiento inclusivo sobre temas relacionados con seguridad y salud en el trabajo*.

Autor: Cristian Eduardo Páez Pérez**.

Palabras clave: Estrategia pedagógica, inclusión, herramienta interactiva, educación, gamificación, seguridad y salud en el trabajo.

Descripción:

El aprendizaje inclusivo representa un área de análisis importante en el ámbito educativo, permitiendo hoy en día la posibilidad de ampliar los conocimientos en diferentes poblaciones y mejorando su estilo de vida. Las nuevas formas de aprendizaje están siendo parte de dicha inclusión educativa, en la que herramientas interactivas contribuyen a mejorar los conocimientos de los usuarios, así pues, el diseño de las mismas es fundamental para que sea de interés del estudiante y así recibir los conocimientos de la mejor manera. La investigación que se presenta, se centra en el diseño de una herramienta interactiva que permita el correcto aprendizaje de la población, teniendo en cuenta aquellas personas con algún tipo de limitación. Según un análisis previo de literatura, se tuvo en cuenta un modelo de 12 variables usadas con frecuencia para el diseño de herramientas gamificadas, las cuales se pusieron a consideración por medio de un análisis prospectivo en el método micmac, en donde según expertos en el tema de la inclusión, la academia y la seguridad y salud en el trabajo se escogieron aquellas variables importantes para la estrategia pedagógica. Las variables tenidas en cuenta en el diseño de la herramienta son: UP (*Utilidad Percibida*), USO (*Uso*), AS (*Aprendizaje Social*), FU (*Facilidad de Uso*), MOT (*Motivación*) e INC (*Inclusión*). Estas variables fueron tenidas en cuenta y según el diseño centrado en el usuario, se creó una estrategia pedagógica dirigida especialmente a aquellas personas que tienen algún tipo de limitación de movilidad en extremidades inferiores y personas con hipoacusia pues son las limitaciones que mas existen a nivel nacional. El contexto sobre el que se presentó el diseño de la herramienta es basado en la industria curtiembre, dado que es aquel sector en donde se pueden ejemplificar mayor cantidad de riesgos que pudieran ocurrir en la vida real.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Directora: . Luz Marina Ballesteros Rueda. Codirector: Ing. Miguel Ángel Rueda Lobo

Abstract

Title: Design of a pedagogical strategy aimed at people with disabilities in the Inkludo project for inclusive learning and knowledge on issues related to safety and health at work*.

Author: Cristian Eduardo Páez Pérez**.

Keywords: Pedagogical strategy, inclusion, interactive tool, education, gamification, safety and health at work.

Description

Inclusive learning represents an important area of analysis in the educational field, allowing today the possibility of expanding knowledge in different populations and improving their lifestyle. The new forms of learning are being part of this educational inclusion, in which interactive tools contribute to improving the users' knowledge, therefore, their design is essential so that it is of interest to the student and thus receives the knowledge of The best way. The research presented focuses on the design of an interactive tool that allows the population to learn correctly, taking into account those people with some type of limitation. According to a previous analysis of literature, a model of 12 frequently used variables was taken into account for the design of gamified tools, which were put into consideration through a prospective analysis in the micmac method, where according to experts on the subject From inclusion, academia and occupational health and safety, those variables that were important for the pedagogical strategy were chosen. The variables taken into account in the design of the tool are: UP (Perceived Usefulness), USE (Use), AS (Social Learning), FU (Ease of Use), MOT (Motivation) and INC (Inclusion). These variables were taken into account and according to the user-centered design, a pedagogical strategy was created aimed especially at those people who have some type of mobility limitation in the lower extremities and people with hearing loss since they are the limitations that exist the most at the national level. . The context in which the design of the tool was presented is based on the tanning industry, given that it is that sector where the greatest number of risks that could occur in real life can be exemplified.

* Project of grade

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Directora: . Luz Marina Ballesteros Rueda. Codirector: Ing. Miguel Ángel Rueda Lobo

Introducción

El proceso de aprendizaje se conforma de diferentes aspectos que confluyen en una serie de factores que lo aceleran o lo entorpecen (Yáñez, P. 2016), sin embargo, actualmente se está buscando una educación basada en ciertos principios que permitan la correcta inclusión (Sánchez-Teruel, D. 2013), y a su vez, el óptimo desenvolvimiento de aquellas personas que presentan alguna condición que limite el aprendizaje (Hernández, A. 2004). Es por esto por lo que la educación inclusiva se convierte en un desafío que permite desarrollar estrategias en pro de la sociedad. (Sánchez-Teruel, D. 2013). Teniendo en cuenta esto, se ha investigado una variedad de estrategias educativas que ofrecen enfoques diferentes dependiendo de las necesidades específicas de cada situación. No es posible descartar una única metodología de enseñanza, ya que ciertas características pueden limitar la elección de la herramienta más adecuada para lograr el objetivo de proporcionar una educación de calidad. (Reyes-Yanac, M. 2015)

Actualmente existen diferentes formas de aplicar las estrategias de enseñanza, aunque todas abordan el aprendizaje de manera particular y coinciden en ciertas características; las que se implementan con mayor frecuencia son aprendizaje basado en problemas, aprendizaje corporativo, simulación y juegos, entre otros (Latorre y Seco, 2013; Robles, Alfageme y Vallejo, 2009). El juego como estrategia, en el pasado no se percibía como una forma de adquirir conocimiento, pensamiento que a hoy en día se sigue teniendo, aunque se esté implementando de manera constante (Montañez, J. y compañeros 2000), dado que, por el contrario, existe la teoría de que las dinámicas y el uso de estas, presentan momentos de distracción e impone obstáculos para el óptimo aprendizaje. No obstante, existe evidencia que habla de lo positivo que es para el estudiante recibir

conocimientos a través de juegos, como era en el tiempo pasado donde los pensadores que hacían el rol de educadores promovieron el uso de juegos como una forma correcta del desarrollo mental en los niños (Montañéz, J. y compañeros, 2000). En el ámbito de la aplicación de juegos para la implementación de enseñanza se tienen distintas clasificaciones, una de estas que menciona (Steani y compañeros, 2014) es el juego simbólico, que permite obtener situaciones en objetos reales con ciertas características ficticias.

Actualmente el juego se considera una de las mejores formas de enseñar durante la etapa de la infancia, pero con el pasar de los años y mientras el infante va creciendo, esta metodología educativa a menudo se relega (Steani y compañeros, 2014). A pesar de esto, esta herramienta tiene el potencial de motivar e interesar a las personas de cualquier edad. Por esta razón, se le otorga una gran importancia al uso de dichas herramientas, tanto en la enseñanza académica dentro de las aulas como en la capacitación de empleados en empresas (Steani y compañeros, 2014). Esto ha provocado que la gamificación como herramienta, se teorice, y sea definida como una aplicación de dinámicas propias de los juegos, en ambientes no lúdicos (Borrás, O. 2015). La gamificación como herramienta de estudio y aprendizaje, permite el mayor desarrollo de los estudiantes que buscan hoy en día mejores formas de adquirir los conocimientos de manera que les sea más fácil aplicarlos. (Zambrano-Álava, A. 2020)

En el ámbito inclusivo, algunas personas se encuentran con dificultades para adquirir conocimientos debido a sus limitaciones, lo cual los lleva a perder la motivación y a abandonar el proceso de aprendizaje pues evidencian la desventaja que presentan frente a sus compañeros de aulas (Trenzano, L. 2022). Hoy en día son numerosas las personas que presentan ciertas limitaciones que les dificulta aprender de una mejor manera; es aquí en donde entra en acción la gamificación, dado que a través de ella se puede generar espacios en los que personas con

discapacidad tienen mayor posibilidad de desenvolverse académica y profesional (Trenzano, L. 2022).

Este proyecto tiene como fin, diseñar una estrategia pedagógica inclusiva, a través de gamificación, con el fin de facilitar el desarrollo académico adecuado en el área de seguridad y salud en el trabajo y de procesos para aquellos que presentan una condición de discapacidad, esto les permitirá apropiar conocimiento y desenvolverse de manera más eficiente. Este proyecto se lleva a cabo en el marco del INKLUDO, cofinanciado por el grupo de investigación Finance and Management de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales y financiado por la UIS.

Tabla 1.

Cumplimiento de Objetivos

Objetivo	Cumplimiento
Establecer las variables de diseño de una estrategia de aprendizaje incluyente enfocada en temas de seguridad y salud, denominada INKLUDO	Numeral 8.1 Construcción de la lista de Variables
Analizar a través de un método prospectivo las variables de diseño de la estrategia INKLUDO, priorizando aquellas que sean clave.	Numeral 8.3 Análisis de resultados por MICMAC
Definir los elementos de diseño de la estrategia INKLUDO, determinando objetivos de aprendizaje, drivers for engagement, dinámicas y mecánicas gamificadas a incluir	Numeral 9. Construcción y diseño de la herramienta gamificada
Sintetizar la información para la divulgación y apropiación social del conocimiento a través de un artículo de carácter publicable que plasme el proceso de diseño de una estrategia de aprendizaje incluyente.	Numeral 10. Elaboración del artículo publicable

1. Revisión de Literatura

Con el fin de encontrar otras investigaciones referentes al diseño de estrategias pedagógicas inclusivas a través de la gamificación, y también las variables necesarias para elaborar dicha estrategia, se realiza una ecuación de búsqueda, en donde se pretende revisar ciertas referencias bibliográficas que se encuentren en las bases de datos, y que tengan similitud a la línea de investigación que se está realizando con el fin de identificar los hallazgos necesarios para la elaboración de la misma. Para este fin se utilizaron las bases de datos *Scopus* y *Web of Science*, dado que presentan alto reconocimiento a nivel internacional por las numerosas investigaciones y el impacto que éstas tienen.

Se elige una metodología propuesta por Crossan, M y compañera (2010), en la que hacen una revisión analítica con el fin de analizar la documentación relacionada al tema investigado, es así como se tendrá una evaluación enfocada a la búsqueda que se realice, dicha metodología también esta soportada por (Tranfield et. Al. 2003); dicha metodología consta de tres etapas en las que se comienza la recopilación de datos, el análisis de estos y la síntesis final con la cual se trabajará obteniendo los resultados en la *tabla 4*.

1.1 Análisis bibliométrico

Formulación de Ecuación de Búsqueda (Identificación de criterios, Palabras clave)

Para iniciar la búsqueda de las investigaciones, es necesario definir las palabras claves que se introducirán en la ecuación (*ver Apéndice E*), teniendo presente la relación con el análisis

investigativo que se está realizando, con el fin de encontrar esos términos más usados a nivel global que se asemejan al entorno que se está estudiando durante los últimos diez años, se decidió utilizar *Google Trends*.

- Gamificación: *Gamification*
- Educación: Aprendizaje. *Education, Learning, Teaching*
- Inclusión: discapacidad, inserción, incorporación. *Inclusion, Inclusive Disability, blind, paraplegic, deaf*.
- Seguridad y Salud en el trabajo: Administración de Seguridad Ocupacional. “*Safety and Health at Work*”, “*Occupational Safety and Health at Work*”. “*OHS*”, “*OSH*”.
- Video juegos: *Realidad virtual, multimedia “Virtual Reality, multimedia”*

Con el fin de darle sentido y complemento a la ecuación de búsqueda, fue necesario relacionar estas palabras con operadores booleanos.

Operadores booleanos lógicos: AND, permite la intersección entre dos términos, arrojando resultados que incluyan los dos o más términos. OR, este operador relaciona la unión de dos o más términos, los resultados arrojarán información que contenga alguno o al menos una de los términos.

Paréntesis: estos son utilizados para crear una secuencia lógica en la ecuación, además de dar prioridad a aquellos operadores booleanos, es por esto que las palabras que se encuentren dentro del paréntesis se buscarán primero.

Asterisco: *, reemplaza varios o ningún carácter en una palabra de búsqueda.

Por último, después de analizar toda esta información, la ecuación de búsqueda relacionada con la temática del proyecto investigativo, y luego de ser validada por conocedores del tema, se obtuvo la ecuación presentada en el cuerpo del documento.

Ecuación de Búsqueda:

ALL ((gamif* OR "video games" OR "virtual reality" OR multimedia) AND (learn* OR education* OR teach* OR train*) AND (inclusion OR inclusive OR disability* OR blind* OR paraplegic* OR deaf*) AND ("Security and Health at Work" OR "security and health at work" OR "Safety at work" OR "occupational Health" OR "occupational safety and Health" OR "OHS" OR "OSH" OR "WHS")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2023) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018))

Protocolo de Selección:

Teniendo presente la ecuación ingresada en las bases de datos, se relaciona a continuación (*Tabla 1.*), ciertos criterios a incluir y otros de exclusión que se utilizaron para crear filtros de los documentos de interés para la investigación.

Tabla 2.

Criterios de Selección para revisión bibliográfica.

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
1. Documentos que ingresaron en las bases de datos <i>Scopus</i> y <i>Web of Science</i> .	1. Documentos ingresados en las páginas antes del 1 enero 2017.
2. Documentos considerados por la base de datos como artículos, revisiones y acceso abierto.	2. Documentos catalogados como libros, correcciones, encuestas, conferencias y artículos comerciales.
3. Documentos que fueron publicados en las páginas de <i>Scopus</i> y <i>Web of Science</i> en las fechas 2018-2023.	3. Documentos que se encuentren en otros idiomas distintos al español e inglés.
4. Documentos que estén en idiomas de inglés y español.	
Criterios de Selección	
1. Documentos que aporten conocimientos sobre metodologías educativas relacionadas a la gamificación, teniendo como precedente la inclusión de personas con limitaciones.	
2. Documentos que contribuyan a la identificación de variables utilizadas para la construcción de metodologías educativas inclusivas.	
3. Documentos que relacionen la gamificación con el ámbito educativo.	
4. Documentos que involucren temas de seguridad y salud en el trabajo, con la gamificación y la educación inclusiva, permitiendo la mejor conceptualización de la investigación.	

Identificación de estudios

Con el fin de identificar los documentos que se relacionan con la investigación que se está realizando, se introduce la ecuación de búsqueda que se creó anteriormente en cada una de las páginas de *Scopus* y *Web Of Science*, en donde después de realizar un filtro con los patrones de inclusión y exclusión anteriormente expuestos se obtienen los resultados de la (Tabla 2.).

Tabla 3.

Cantidad de artículos encontrados por ecuación de búsqueda.

Página de base de datos	<i>Scopus</i>	<i>Web Of Science</i>
Cantidad de documentos	1070	2

Haciendo una comparación de las dos bases, se pudo dar cuenta que hubo mayor cantidad de documentos encontrados en *Scopus*. En la revisión de documentos generados por la base de *Web Of Science* se encontró que la mayoría de estos se repetían en la página de *Scopus* y los que no se encontraban no tenían relación profunda con el tema. Es así como solo se analizará los documentos arrojados por dicha base de datos (*Scopus*). Con este resultado se dio paso al análisis bibliométrico que se presenta a continuación, en donde se decidió analizar los resultados de cada una de las publicaciones, por año de publicación, autor, tipo de documento, país o región y área de estudio.

Publicaciones por autor

En la *figura 1* se puede evidenciar los principales autores que han publicado referente a la gamificación como herramienta de inclusión en las aulas educativas, encontrándose que los principales son 15 autores entre los que se destacan los 10 con mayor publicación (Tabla 3):

Tabla 4.

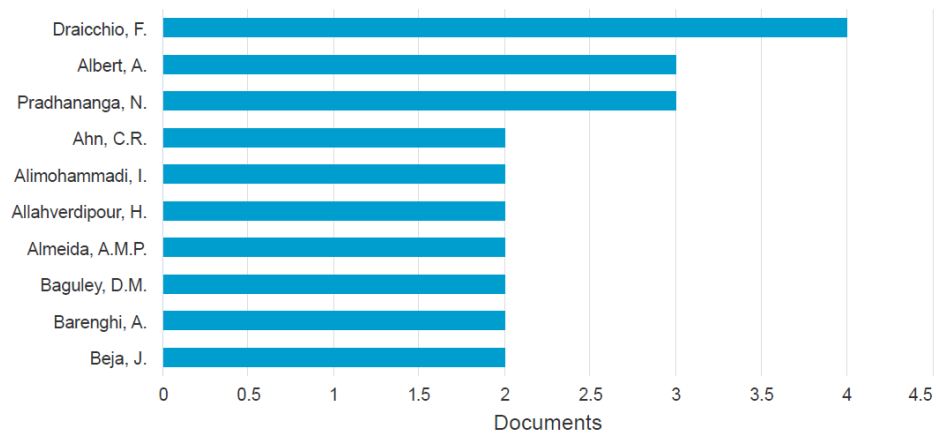
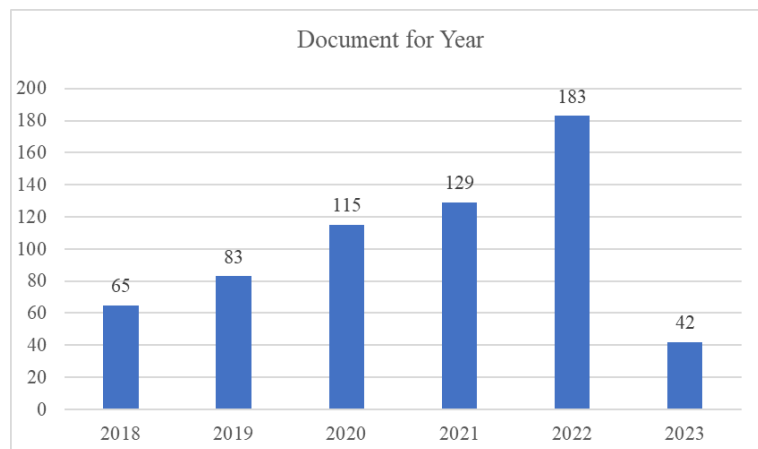
Principales autores encontrados por revisión bibliométrica

Principales Autores
Draicchio, F.
Albert, A.
Pradhananga, N.
Ahn, C.R.
Alimohammadi, N.
Allanhverdipour, H.
Almeida, A.M.P.
Baguley, D.M.
Barenghi, A.
Bela, J.

Quienes centran su análisis investigativo en todo lo referente a la gamificación y la realidad virtual orientado a personas con algún tipo de problema de salud o discapacidad.

Publicación por año

Según el análisis en la *figura 2*, el número de publicaciones presentes por año en un límite de tiempo entre el 2018 y el 2023 dado que, según el criterio de selección, se decidió escoger para un análisis de los últimos 5 años en el ámbito de la gamificación y la inclusión en las aulas de estudio. Se puede evidenciar según la gráfica un aumento en los documentos publicados según el área estudiada.

Figura 1.*Cantidad de publicaciones realizadas por cada autor***Figura 2.***Cantidad de publicaciones realizadas por año entre 2018 y 2023*

Según se puede percibir en el análisis encontrado, desde el año 2018 la cantidad de artículos publicados por autores en relación a las ramas investigadas han venido en aumento, demostrando la importancia que ha tenido el tema de gamificación y la realidad virtual en personas con alguna discapacidad; cabe aclarar que en el año presente 2023 se reduce dado que la consulta de la misma solo abarca el primer trimestre del año pero haciendo una proyección, este valor podría superar sin

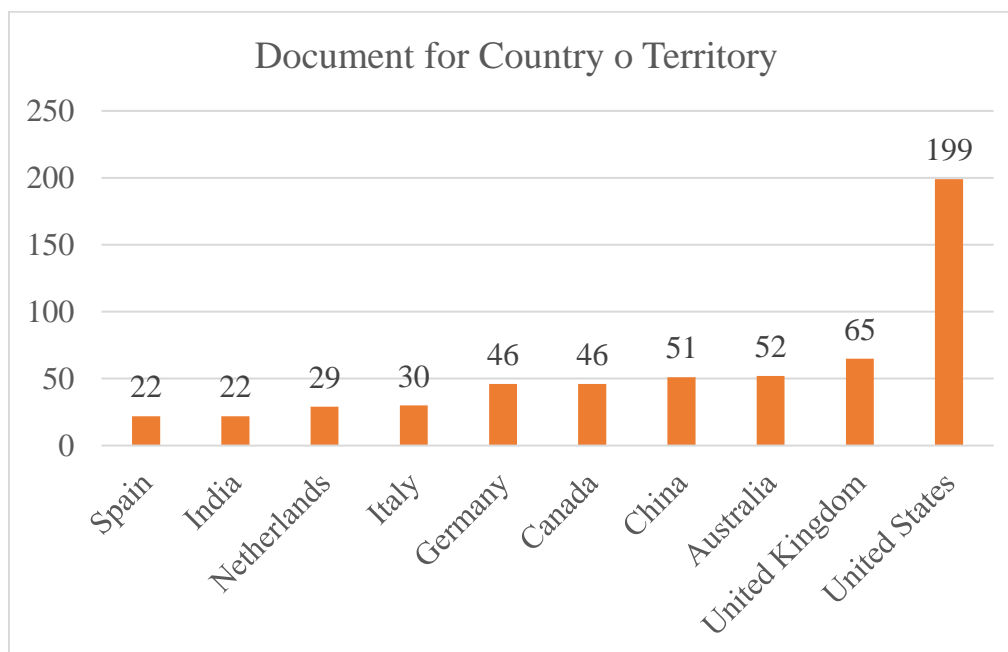
duda a la cantidad publicada en el año anterior. Por último, se puede analizar de acuerdo con lo presentado, que la mayor cantidad de publicaciones realizadas han sido durante el año 2021, quizás por el efecto provocado por la pandemia a causa del virus del COVID 19, y el afán de encontrar nuevas maneras de impartir educación con los estudiantes en confinamiento.

Publicaciones por País o Región

Según el análisis bibliométrico por país, en la *figura 3* se puede observar que Estados Unidos es el principal país en centrarse en el estudio de la gamificación en aulas educativas como manera de inclusión, al igual que el Reino Unido que también presenta una cantidad considerable comparada con los demás países demostrando el gran avance que han tenido estos por realizar estudios en el área investigada contribuyendo a la educación.

Figura 3.

Cantidad de publicaciones por país de origen



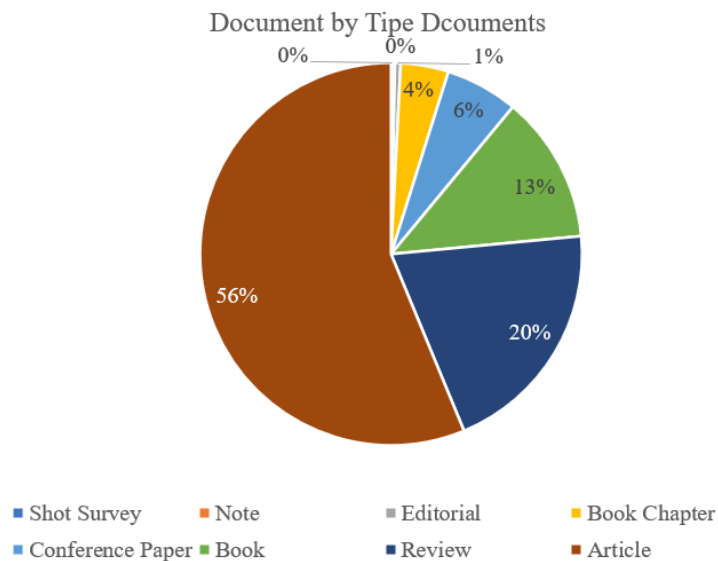
Como se puede observar, no aparece ningún país latino entre la lista lo que conlleva a concluir que son pocas las investigaciones que se realizan en esta parte del mundo sobre dicho tema, por lo que es de gran importancia que desde nuestra región se comience a ahondar en el tema con el fin de contribuir al país en temas de estrategias educativas.

Publicaciones por tipo de documento

Se puede apreciar que la mayor cantidad de documentos encontrados, según la figura 4 son artículos teniendo un total de 347, más del 50% de la literatura consultada, los demás son revistas, conferencias, y demás tipos que según los criterios de selección no se tendrán en cuenta para la elaboración de la investigación.

Figura 4.

Porcentaje de publicaciones por tipo de documentos

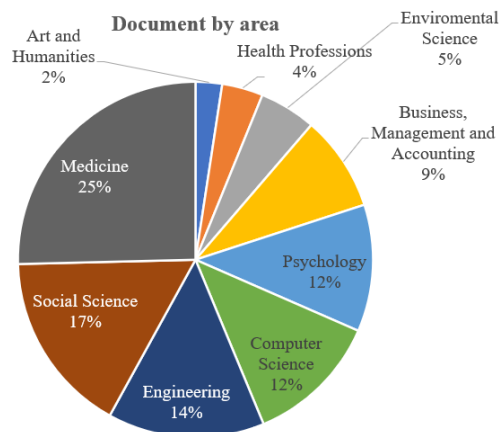


Publicaciones por Área de estudio

Se puede evidenciar en la figura 5, que el 25% de los documentos encontrados en las bases de datos, presenta estudios en el campo de la medicina, seguida por un 17% en el estudio de las ciencias sociales y un 14% en el ámbito de la ingeniería, teniendo en cuenta que la investigación se basa en el área de la seguridad y salud en el trabajo, desde un ámbito ingenieril, dichos documentos nos podrían servir para soportar el análisis realizado. cómo se puede analizar en el gráfico de tortas, son muchas las áreas en las que se ha estudiado la gamificación como herramienta para aportar a la educación en estas diferentes áreas estudiadas.

Figura 5.

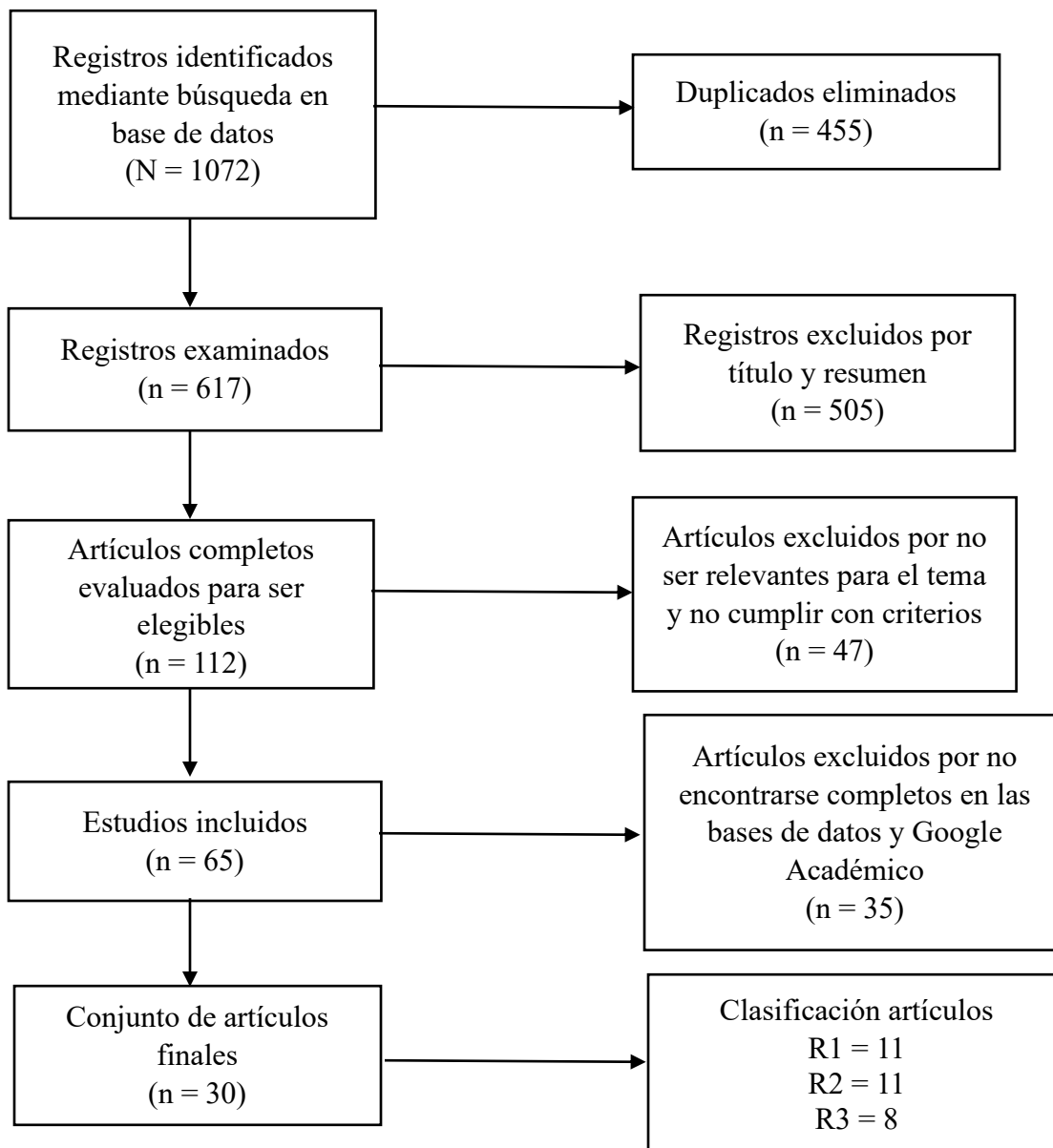
Porcentaje de publicaciones realizadas por área estudiada



Agrupación de publicaciones (Análisis Prisma)

Según los resultados obtenidos por la ecuación de búsqueda elaborada tras los criterios a tener en cuenta, y basados en la técnica propuesta por Crossan, M y compañera (2010), se diseñó un diagrama de flujo (figura 6), realizando la búsqueda sistemática de publicaciones académicas

que tuvieran relación específica con el diseño de estrategias para la creación de una plataforma VR donde se incluyera la gamificación. Luego se decidió tener en cuenta aquellas palabras claves que se encuentre relacionadas de manera directa con la investigación (ver ecuación de búsqueda), y tras ingresarlas en las bases de datos de *Scopus* y *Web Of Science*, y obtener la cantidad descritas, se pasó a depurar la información con aquellos criterios de inclusión (ver criterios de inclusión en la *Tabla 1*).

Figura 6.*Flujo de decisión para el análisis Prisma*

Nota: Adaptado de: Crossan, M y compañera (2010).

Para un mejor análisis, se decidió aplicar un criterio adicional clasificando los 30 artículos encontrados para leer según la priorización de su contenido, que tuviera estrecha relación de lo

que se busca en la investigación, y con la cual se utilizara para encontrar los diferentes elementos para el diseño de la estrategia pedagógica clasificándolos en R1, R2 y R3.

R1: Aquellos artículos que en su contenido hablan directamente de los elementos utilizados en el diseño de la estrategia pedagógica en una herramienta VR.

R2: Aquellos artículos que tocan los temas de gamificación, pero no hablan directamente de los elementos que se usaron para el diseño de las herramientas.

R3: Aquellos artículos que tienen relación con la gamificación, pero su enfoque lo direccionan hacia la validación de las herramientas diseñadas para la enseñanza del estudiante en ciertos temas en específicos, y no se menciona la forma en que fueron diseñadas.

1.2 Análisis preliminar de literatura

La industria como la conocemos es un constante de actividades que desempeñan los trabajadores en la que en ciertas ocasiones dependiendo del área en la que laboren, arriesgan su vida por la magnitud del peligro al que se enfrentan tras pretender ejecutarlas. Según Shia, A y compañeros (2019), para el año 2016, ocurrieron 4.693 accidentes que provocaron la muerte a trabajadores en estados unidos. Diferentes investigaciones demuestran que entre el 80 y 90% de los accidentes en la industria son causados por errores del ser humano en las que sus acciones se convierten en actos inseguros. Es por esto por lo que deciden crear una herramienta a través de realidad virtual en donde el **aprendizaje social**, es el eje central del estudio simulando las practicas peligrosas en cuanto a actividades de construcción especialmente enfocados en trabajo de alturas, donde el usuario ensaya de manera eficiente tareas relacionadas a este tema en conjunto con otros compañeros. Para la creación de la plataforma VR de la herramienta Shia, A y compañeros,

tuvieron en cuenta principalmente el **diseño de la interfaz** con el fin de evocar de una manera real la situación que se presenta en un trabajo de alturas en actividades de construcción; para esto se tuvieron en cuenta diferentes componentes del **diseño**, como lo fue el sonido en el que por medio de un auricular se podría proporcionar rangos completos de movimiento; por otra parte se usó un sensor para el seguimiento de cada uno de los movimientos de los usuarios en tiempo real de manera que sus propios movimientos los tomara el avatar que se le había asignado. En el diseño se tienen diversos factores que son de vital importancia para la construcción de una herramienta que permita el correcto aprendizaje en el usuario. En el documento, se menciona de manera puntual el **aprendizaje social**, pues según esta, es posible *“ganar conocimiento o adquirir comportamientos, observando las reacciones de otras personas en donde se puede tener la adquisición conductual, ya sea por medio de recompensas si la acción es correcta, o castigos si se encuentra errada la ejecución”*.

Por otra parte, Dando, M y compañeros (2018), enfocaron su estudio, en el desarrollo de una plataforma de enseñanza basada en juegos dirigida a capacitar personal en primeros auxilios, es así como en su documento, mencionan la importancia de **diseñar un escenario** idóneo en el que el usuario entienda de mejor manera cada una de sus funciones y lo que debe realizar a medida que se adentre en la interacción del juego. El diseño de la plataforma consistió inicialmente en la **elaboración de unos contenidos** que reflejaran cada uno de los escenarios creados para la plataforma interactiva, además de un módulo tutorial en el que se puede observar las diferentes características y formas en las que el participante puede aplicar las técnicas en primeros auxilios. Presenta también un módulo denominado “Misión”, en el que el usuario aplica lo aprendido en el módulo anterior **retroalimentando** lo visto. La plataforma involucra en su desarrollo un algoritmo denominado Gale Shapley, el cual fue usado para relacionar y hacer concordar las preferencias de

cada uno de los elementos que selecciona el usuario con las características específicas del juego teniendo una **interfaz interactiva**. Cada opción de elemento tiene su propio conjunto de acciones de manera que, si el jugador escoge uno en específico, el algoritmo aplicara la secuencia específica para ese elemento. La **narrativa** que se tiene en cada uno de los contenidos creados, así como en el módulo tutorial, es fundamental para la correcta ejecución del juego interactivo, ya que orienta al jugador a seguir las instrucciones, aprendiendo sobre primeros auxilios.

En el 2019, Pisco, A y compañeros, realizaron una publicación sobre el desarrollo de una plataforma digital online dirigida a estudiantes con discapacidad visual o ceguera absoluta teniendo **inclusión** en su plataforma; para esto se basaron en estudios, en donde se mencionan que los aprendices con dificultad para ver aumentan la velocidad de lectura de estos en comparación al braille o escritos en papel, dado que las plataformas digitales les permiten a los usuarios ajustar la letra al tamaño que logren visualizar, adaptando el **diseño de la interfaz** y los **contenidos** que se presentaban con el fin de **facilitar el uso** del usuario. Por otra parte, se demuestra en un estudio realizado por Beal y Rosenblum (2018), que el rendimiento en las personas con cierta discapacidad visual (**inclusión**) tras usar medios electrónicos para su aprendizaje es positivo, lo que conllevó a realizar una estrategia eficiente dirigida a este tipo de personas. Para esto se desarrolló la estrategia con parámetros especificados por la *World Wide Web*, prevaleciendo la correcta navegación en personas con discapacidad e **incluyendo** también a las personas con visión normal; es así como se implementó una estrategia que refleja la manera idónea de acceso a la página online. Se utilizó una metodología investigativa enfocada en el **diseño de contenidos** teniendo en cuenta la inclusión del usuario con dificultad de visión. Dicha metodología se enfocó en 5 fases (ADDIE), en donde en la etapa de análisis se quiso demostrar la importancia que se le da al **diseño que tiene la interfaz**; esto condujo a empezar por la definición de temas relacionados con la seguridad y salud

en el trabajo, en la que de acuerdo con los diferentes temas se creó un mapa de navegación dentro de la plataforma online. Al mismo tiempo se tuvo en cuenta lo mencionado por la WWW, en donde dicha estrategia fue basada en recomendación de **fácil uso** garantizando que las características de la página online fuera de mayor comprensión para las personas con dificultad visual y al tiempo para personas sin este padecimiento; así pues, el estudio metodológico determino que tanto las imágenes, videos y textos, tuvieron mayor comprensión por medio de audios acompañados de descripciones de los mismos con cierto idioma de acuerdo al especificado. se grabaron 8 videos en los que se tuvieron dos versiones diferentes; en el primero se escribió un guion para cada video considerando que cada uno tuviera su propia audio descripción. En los videos con este tipo de características se creó la voz off que permitía el fácil entendimiento del usuario con discapacidad visual del escenario dado que se describía a detalle cada uno de los elementos ubicados.

Según Dhalmahapatra, K y compañeros (2020), exponen en su documento, la importancia del estudio de un modelo de causalidad de accidentes, que ayuda a la mitigación de estos en la industria, dado que cada vez más van surgiendo peligros que perturban la labor del trabajador. Para el estudio del tema se requirió el conocimiento y dominio de **los expertos o docentes**, quienes encontraron que los principales factores que involucran cada uno de los accidentes ocurridos son errores organizacionales y actos inseguros. También exponen que una de las únicas formas practicadas en la industria de la capacitación en seguridad y salud del trabajo se encuentra basado en actividades de clase o el trabajo, lo que actualmente se encuentra limitando la capacidad y experticia de los trabajadores en temas de reconocimiento de peligros y prácticas de prevención ante estos mismos; por esto una de las técnicas utilizadas fue el **uso** de la realidad virtual, teniendo la capacidad de crear modelos y simulaciones de cada uno de los posibles escenarios en los que podría ocurrir un siniestro. Dicha VR, ha contribuido a los usuarios que se enfocan en temas de

este tipo, a aprender la normatividad y el conducto a seguir en temas de seguridad y prevención en el trabajo. En el documento se planteó un modelo que consta de tres componentes fundamentales, modelado y simulación basados en realidad virtual, causalidad de accidentes y enseñanza en seguridad industrial. Es así como el primer módulo se enfoca en el diseño de un prototipado virtual en donde se tiene en cuenta la parte física de la plataforma o **diseño de los contenidos**. En el componente de causalidad de accidentes mencionan que va inmersa la parte de identificación de peligros y como surgen, además la forma de evaluar la consecuencia provocada por esto. El componente de aprendizaje en seguridad industrial se enfatiza en la enseñanza de los diferentes peligros y de qué manera se pueden evitar según cada uno, buscando la **retroalimentación** del usuario. Ferrari, M. (2022), hablan de como el conocimiento y la **experticia del docente** permiten una clara comprensión del juego por parte del estudiante haciendo que estos participaran del **diseño de la interfaz y del diseño de los contenidos**, brindando al final un capítulo que sirviera de retroalimentación sobre el formulario, ayudando a aumentar la participación del usuario.

La realidad virtual es hoy en día uno de los ejes fundamentales para el idóneo aprendizaje de cualquier área en que se pretenda plasmar enseñanza; para esto es esencial realizar un diseño metodológico que contribuya a la buena ejecución de la plataforma digital, es así como Jeelani, I. y compañeros (2020), publicaron un documento en el que se investigó el desarrollo de entornos de realidad virtual dirigido a la formación de seguridad industrial en el área de la construcción. El fin del documento fue presentar una completa capacitación en el entorno de la seguridad de manera personalizada con el usuario a través de realidad virtual en el que se tengan **incluidos entornos** realistas y hagan que el usuario se adentre hacia la enseñanza. En el diseño de la metodología usaron diferentes tipos; la primera en donde se **diseñaron entornos que hacen alusión a escenarios** comunes de construcciones reales, con el fin de lograr evaluar el desenvolvimiento y

la capacidad de aprendizaje de los usuarios. La segunda metodología fue el diseño de un sitio específico que simulara una construcción de manera virtual en donde se presentaba diferentes elementos educativos. Por último, se creó el **diseño de una interfaz** que sirviera para evaluar y capacitar el nivel de aprendizaje adquirido por el participante a través de **retroalimentación** tras haber navegado por la plataforma. Uno de los temas fundamentales que se tuvo en cuenta en la elaboración de dichos entornos, fue la efectividad de aprendizaje personalizado **(independencia/autogestión)**. El entrenamiento personalizado permite según estudios “eliminar del camino reprocesos de aprendizaje en cuanto a explicaciones asociadas a la falta de atención del alumno, por aburrimiento o desinterés”, es por eso que se evalúa la capacidad de respuesta que tiene el usuario con el fin de brindarles una retroalimentación que les sirva para adquirir mejor el conocimiento después de haber realizado la interacción con la herramienta.

Tras la pandemia del Covid 19, muchas de las actividades diarias cambiaron en la forma de hacerse, entre esas la educación, la cual se vio grandemente afectada tras el confinamiento dado que obligó a los colegios cambiar su tradicional forma de brindar clases; uno de los ámbitos educativos afectados tanto en colegios como en universidades fue aquellas materias en donde se necesita de laboratorios experimentales para poder entender y aprender de una mejor manera. Es así como la química experimental tuvo grandes inconvenientes pues los estudiantes tras estar encerrados no tenían como aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. En la investigación escrita por Lu, Y. y compañeros (2021); presentan un **diseño e implementación de una plataforma VR2** dirigida especialmente a impartir educación en temas relacionados con la química experimental buscando aumentar el conocimiento y aprendizaje de la materia, todo esto creado bajo la supervisión de **docentes de química expertos en el tema**; añadido a esto, se creó una opción en la que personas con discapacidad tuvieran la oportunidad de aprender dado que para

su condición física les es imposible desarrollar actividades cotidianas como los demás prevaleciendo la **inclusión** de estos en la realidad virtual. El desarrollo de la plataforma fue creado con el fin de que el usuario tuviera una **experiencia interactiva** y con **facilidad de uso**, así pues, se crearon en su interfaz tres modos distintos para que los estudiantes pudieran aprender sobre química. En el modo automático el usuario solo elige el elemento del producto que desean mezclar, y el mismo sistema realiza las diferentes combinaciones, en las que solo el estudiante aprende de manera visual y sencilla. En el modo manual el usuario es quien debe combinar los elementos **por su propia cuenta (independencia)**, de esta manera aprenderá con ciertos comandos sencillos de entender las reacciones químicas realizadas además de una **narrativa** que indica de manera sencilla los pasos a seguir según las combinaciones que se pretenda dar. Al tener una calidad grafica en su interfaz, los colores llamativos y el diseño como tal, el **usuario tendrá mayor interés en aprender sobre las reacciones químicas (Motivación)**, dado que se pueden visualizar de mejor manera el color que toman las reacciones cuando se hacen las distintas mezclas. Tras la evaluación de la plataforma con diferentes ejes focales como fueron estudiantes con discapacidad y en estado normal, se logró aumentar la comprensión cognitiva de los usuarios, en donde el 90% de ellos quieren seguir **usando** y aprendiendo con esta plataforma.

Por otra parte, durante el confinamiento producido por la llegada del virus del Covid 19, la salud fue otro de los campos que más se vio afectado, en donde muchas personas desarrollaron enfermedades mentales como la ansiedad, depresión y el estrés, es así como el encierro provoca que las personas no puedan realizar actividades fuera de casa, y esto les obligue a quedarse en ellas. La realidad virtual es un mecanismo estudiado, que ha demostrado ser ayuda para personas que presentan ansiedad y estrés. En la investigación realizada por Pallavicini, F. y compañeros (2022), se estudió la posibilidad de **hacer uso de la realidad virtual** para temas de psicoeducación,

en donde a través de la plataforma se pudiera enseñar temas sobre cómo se produce el estrés, qué lo provoca y de qué manera manejarlo, además de brindar una **interfaz interactiva** e inmersiva en la que, a través de audios, introduzca al usuario en un ambiente de relajación. Cada interfaz se encuentra orientada a cierta actividad específica a realizar, en este caso a cada una de las problemáticas mencionadas. Dicho experimento enfocó su objetivo principal a la **respuesta emocional (utilidad percibida) que tuviera cada usuario**, además de la **usabilidad que se le daría dependiendo de la eficacia que cada usuario percibía en su propio entorno**. Se presentó pruebas a grupos focales como fueron médicos y enfermeras, además de pacientes con protrauma después de haberse infectado por el Covid 19, en donde se concluyó que según pruebas hay un **alto nivel de usabilidad** tras la experiencia percibida, lo que conlleva a una gran satisfacción pues sus respuestas emocionales tras la participación fueron de manera positiva, demostrando que esta nueva forma de usar la realidad virtual en temas de salud y psicoeducación son efectivas **motivándolos** a seguir utilizándolas como modo de terapia.

Otro de los temas tratados y en los que se enfoca la actual investigación, es el manejo que se le está dando a la realidad virtual en temas relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, dado que como se puede observar este campo presenta muchas dificultades a la hora de impartir educación pues los peligros que acarrea el área son altos. Es así como en la investigación de Ajslev, J. y compañero (2022), se realiza un estudio bibliográfico sobre metodologías de **diseño y construcción virtual VDC**, para identificar tendencias en investigación relacionadas con seguridad y salud en el trabajo, en donde se menciona la **importancia del trabajo en equipo en estos temas (aprendizaje social)**, dado que es necesario que el usuario sepa controlar su ambiente teniendo presente el trabajo en conjunto del compañero.

En un estudio realizado por Litleskare, S. (2023) para mirar el comportamiento que tienen los pacientes de acuerdo a la estación del año que se encuentre, según la enfermedad que padezcan, se decidió implementar la realidad virtual en la que se tuvo en cuenta factores como la **facilidad y flexibilidad que tiene la plataforma según la enfermedad típica de los pacientes**, es así como en la **interfaz diseñada** para la elaboración del mismo, se presentó un **diseño que permitiera al usuario tener escenarios de la naturaleza** según la época del año a representar. El comportamiento psicofisiológico que responde cada usuario permitió reconocer que en invierno produjo efectos negativos para personas que luchan con enfermedades que involucren fatiga; por el contrario los mismos pacientes al introducirse en ambientes controlados en la plataforma VR, que reflejara estaciones de verano y primavera se les notaba con un disfrute y una **experiencia de usuario (utilidad percibida)** positiva, corroborando que estas intervenciones en pacientes que se encuentran postrados en cama por alguna enfermedad, podrían tener mejoras al introducirlos en ambientes naturales positivos que sean altamente inmersivos.

En la investigación realizada por Wang, S. (2023), se estudió el comportamiento que genera en personas con alguna discapacidad, ya sea visual o de movilidad, el **uso** de plataformas virtuales en línea pues según dichos **investigadores expertos** en su documento, centran su foco en la población china quienes presentan la población con discapacidad más grande alrededor del planeta llegando a estimar más de 165 millones de habitantes para el año 2050. En dicho país, se encuentra de manera avanzada el estudio e implementación de tecnología con diferentes fines, uno de ellos son la **creación de contenido virtual** que se crea y las plataformas que se utilizan para esto como lo es Tiktok; haciendo que la visualización de videos en línea vaya en aumento, alcanzando para el 2022, 995 millones de espectadores de videos en línea. En el estudio, se tuvo en cuenta la **interacción social** que presentan dichas personas con discapacidad al momento de realizar videos

en línea a través de una plataforma virtual, es así como el uso de plataformas virtuales mejora el relacionamiento interpersonal, promoviendo la salud mental y bienestar. Se concluyó que efectivamente las personas con discapacidad mejoran su interacción social siendo **una herramienta inclusiva**, a través de plataformas virtuales que brinden seguridad **percibiendo una autoeficacia positiva**, en el que se pueden sentir a gusto, dado que por sus limitaciones les es difícil crear lazos sociales con los demás.

La vida como se conocía hace años atrás, está revolucionando a pasos agigantados, pues con el **uso de la tecnología** se están haciendo cosas que antes se pensaban que era imposible. Hoy en día uno de los auges en cuanto a tecnología se trata, es la realidad virtual, la cual es un tema que se está **usando mucho** en diferentes campos de la vida cotidiana, ya que ha contribuido al mejoramiento de procesos o situaciones; en el campo de la agricultura aunque no es mucho el estudio anterior, ha habido ciertos investigadores que se han centrado en estudiar; es así como asjlevchelt, B. y compañeros (2018), se centró en elaborar una mejora en la plataforma FARM MAPPER, incluyendo en esta la realidad aumentada o realidad virtual. La plataforma se elaboró con el fin de darle respuesta inmediata a emergencias que ocurrieran en el campo, dado que dicha área presenta una significativa cantidad de accidentes en el trabajo. En el documento se expone uno de los elementos que se tuvieron en cuenta a la hora de incluir la VR en la plataforma, como lo fue el **reconocimiento a través de imágenes percibidas**, capaz de identificar imágenes gráficas desde la cámara para superponer contenido digital en tiempo real a través de la pantalla; por tanto para la inclusión de la VR, se tuvo en cuenta el **diseño gráfico a través del software y hardware de la interfaz** presentando una pantalla mejorada en la que el usuario que utilizará la plataforma tuviera una **percepción mejorada de su experiencia**. Se concluyó que la integración de otra forma de visualización tecnológica en la plataforma modificando o mejorando la interfaz brinda al

usuario una mejor información del entorno en el que se rodea, en este caso de las granjas en tiempo real, permitiendo reducir el tiempo de respuesta de emergencias a los socorristas cuando ocurre algún accidente que afecte la salud del agricultor.

En el campo de la salud también se están realizando investigaciones referentes al **aprendizaje social de los profesionales a través de la realidad virtual**, pues es una forma de brindar conocimientos y que estos tengan una mayor comprensión. Es así como en temas de reanimación a pacientes con alguna afección cardíaca, se han utilizado métodos tradicionales en donde el alumno aprende las técnicas necesarias para la reanimación, sin embargo, hoy en día con la innovación y la migración a otras técnicas de enseñanza, la capacitación virtual se ha convertido en un foco para aportar valor; en el documento expuesto por Lau, Y. y compañeros (2018), se toca el tema en donde a través de una revisión sistemática la realidad virtual y la capacitación digital agregan valor al tema en específico de reanimación en pacientes. Para obtener una revisión sistemática ideal se decide aplicar el *análisis prisma* obteniendo una depuración de elementos que no aporten a la información y dejando los que si contribuyan a la investigación encontrándose que en cuanto a sistemas virtuales, **utilizaban combinación de diferentes multimedios, gráficos, juegos entre otros (Diseño de contenidos)**, que permiten una mejoría en capacitaciones de reanimación. Otro de los temas encontrados es la adecuación de una pantalla principal de **retroalimentación** en la que los usuarios tras ingresar a las diferentes aplicaciones y aprender puedan evaluar si lo enseñado fue realmente aprendido. 8 ensayos incluyeron puntuación por conocimiento aprendido, demostrando una mejoría en el entrenamiento sobre reanimación digital. Se concluye que los profesionales que se instruyeron en temas de reanimación digital lograron mejores conocimientos que las personas que aprendieron de la manera tradicional, corroborando

efectivamente que la realidad virtual aporta un valor agregado a temas de salud en reanimación a personas que presentan problemas cardiacos.

En la investigación realizada por Stepanovic, S. (2018), el **uso de la gamificación**, en el área de la salud se encuentra teniendo una gran acogida por parte de **investigadores y expertos** en el tema dado que a través de la implementación de plataformas digitales se puede concebir una mejora en los servicios de salud del paciente. Los servicios digitales denominados Sistemas de apoyo para el cambio de comportamiento en la salud (HBCSS), son utilizados para contribuir a la salud de las personas, y su fin son modificar los estilos de vida más saludables a aquellas personas que lo necesiten suponiendo que la gamificación en HBCSS **puede tener una influencia de manera positiva en las actitudes de los seres humanos por medio del uso de tecnologías (utilidad percibida)**. Tras la revisión sistemática de artículos académicos que hicieran relación al tema estudiado se encontró que un solo documento brinda información verídica sobre el uso de la gamificación en la salud, y la **retroalimentación** como elemento de la estrategia en la ludificación el cual aporta valor a la herramienta; otro de los documentos menciona la **narrativa del juego** como elemento que soporta la estrategia de gamificación en HBCSS, en donde a través de una orientación de actividades se le da a entender al usuario como se deben realizar cada una de las tareas dentro del juego. Para la implementación de dichos elementos se utiliza tablas de clasificación, comentarios y puntuación; además se mencionan otros elementos que tuvieron en cuenta otros autores para la implementación de la estrategia entre los que destaca la **motivación**, características nuevas, efectos innovadores, que también aportan sentido a la construcción de una estrategia para la ludificación dirigida a la salud.

Otro de los artículos enfocados en el **uso de la gamificación** dirigidos a la salud es el publicado por Zhang, C. y compañeros (2021), en los que trata temas de salud ocupacional dado

que son muchas las personas que trabajan en oficinas sentados frente a una computadora, lo que conlleva a riesgos de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2 o la hipertensión pues muchos de estos trabajos conllevan a un esfuerzo cognitivo por parte del trabajador causándole en ciertas ocasiones niveles altos de estrés, además del sedentarismo que tienen lo que contribuye a que se produzcan dichas enfermedades. Por otra parte, se encuentran aquellos trabajadores que tienen actividades laborales que requieren de esfuerzos y que al tiempo provocan altos niveles de riesgos accidentales, es así como se tiene en cuenta la importancia de la seguridad y salud en el trabajo. Hoy en día con toda la entrada a la era tecnológica, se están encontrando nuevas formas de desarrollar habilidades que permitan proporcionar oportunidades de mejora en ámbitos como éste; es así como en la investigación se dice que si bien los entornos laborales permiten la **interacción social**, los trabajadores realizan sus funciones de manera individual lo que dificulta en ciertas ocasiones la correcta ejecución de labores, dicho esto, es necesario incluir la interacción con compañeros en la herramienta de juego interactivo con el fin de involucrar a todo el personal. Se exploró el **diseño de la interfaz** del juego de dos niveles siendo uno de estos una competencia social con diferentes participantes el cual permite la interacción entre ellos. **La experticia del docente** tuvo bastante influencia para el fortalecimiento de la herramienta en cuanto a conocimientos específicos enfocándola a las necesidades que tienen los estudiantes.

Aunque en mucho de los estudios anteriores se habla de lo positivo que resulta la inmersión de una herramienta pedagógica de realidad virtual o un juego digital a la hora de impartir educación no es posible generalizar tal situación, dado que no se puede enseñar de igual forma en todas las áreas, ya que dependiendo del grado de dificultad de cada tema es posible que el estudiante no adquiera los conocimientos por medio de esta metodología de aprendizaje, dado que no es lo mismo enseñar en el campo de la medicina que en el de la construcción. Así pues, en el artículo creado

por Ud Din, Z. y compañero (2019), se evaluó la eficacia de la implementación de una herramienta VR o juego serio “*juego específicamente utilizado para brindar conocimientos a un estudiante*”, a estudiantes de carreras administrativas que tuvieran relación con el área de la construcción. Para la escogencia del video juego se tuvo en cuenta diferentes variables que a consideración de **los expertos** del tema refuerzan la enseñanza. **La narrativa del juego** es algo que se tuvo en cuenta dado que el encontrar relación entre lo que se cuenta con lo que se aprecia en la interfaz tiene importancia para que el usuario pueda entenderlo; en el **diseño de la interfaz** se tiene en cuenta, además, los dibujos y sonidos pretendiendo que sean atractivos para el jugador **motivándolos a utilizar la herramienta** y de ésta manera puedan tener una **experiencia percibida positiva**. La experiencia del juego podría tener un aumento en la capacidad de aprendizaje a la hora de utilizar un juego serio, lo que conllevó a los investigadores a realizar una prueba previa en donde se les realizó una pregunta acerca de si ya habían utilizado anteriormente video juegos para adquirir conocimiento, y al final de la interacción con la herramienta se les hizo una pregunta acerca de la percepción que tuvieron con esta. Por otra parte, se le da importancia a la **interacción social** que presenta el video juego dado que refuerza los conocimientos del usuario al poder recrear patrones de comportamiento de otros compañeros en el mismo. Finalmente, es necesario entender que las herramientas pedagógicas a través de realidad virtual bien diseñados tienen la posibilidad de transformar el aprendizaje tradicional que en ocasiones se vuelve tedioso en una posibilidad divertida si se sabe realizar de manera correcta la combinación de las diferentes variables como las que utilizaron en este caso, generando percepciones positivas por parte del estudiante.

Los avances tecnológicos en especial de la tecnología a través de imágenes, han tenido un aumento de manera exponencial durante ésta última década, incluso llegando a áreas como la salud en donde se mejoró de manera efectiva los diferentes procesos médicos contribuyendo al bienestar

de los pacientes. En un ámbito específico, la ortopedia es el área de la salud que requiere de inversiones altas a la hora de capacitar a sus residentes, además de la disminución de las horas de residencia lo que obliga a que estos busquen alternativas de enseñanza fuera de las salas de cirugía. En el estudio de Verhey, J. (2019), se habla sobre el tema y como la realidad virtual aumentada y mixta influyen en la enseñanza a profesionales de esta área. En el documento se menciona la **experiencia que presenta el profesional residente en ortopedia** tras la realización del juego en realidad virtual y aumentada, aprendiendo los conocimientos que podría adquirir en un quirófano en el que toma una actitud positiva al entender los conceptos. Por otra parte, **la plataforma crea escenarios interactivos** en el que el profesional simula escoger los diferentes implementos quirúrgicos u ortopédicos y utilizarlos en un paciente proyectado por la herramienta. Por último, también se menciona la importancia de la **retroalimentación** dado que tras realizar una interacción con el juego los profesionales aplican lo aprendido en una interfaz en la que se le pone a prueba la capacidad de aprendizaje y este les realiza comentarios sobre los aciertos o fallas que tuvieron.

La capacidad de adquirir conocimientos en el área de la salud al momento de realizar primeros auxilios permite que hoy en día muchas de las personas tengan la habilidad de brindar este tipo de procedimientos en cualquier momento si se requiere; en el documento de Froland, T. y compañeros (2020), se documenta sobre una herramienta que **utiliza la realidad virtual** para poder capacitar al personal interesado en aprender sobre primeros auxilios de una manera más interactiva; es así como en el artículo se habla constantemente del **diseño de los diferentes escenarios** propuesto dependiendo de cada práctica de primer auxilio a ejecutar, es así como en un escenario específico el paciente se encuentra desangrándose, y el usuario realiza la respectiva sutura, visualizando como va realizando cada puntada en el paciente. Esto permite que el aprendiz tenga la **interacción de manera personal con este tipo de procedimientos** presentando una

experiencia cercana a la realidad. La descripción del escenario de manera detallada permite que el estudiante entienda el entorno en que se encuentra y permita vivir la experiencia de manera real.

En el artículo presentado por Kwegyir-Afful, E. y compañeros (2021), se discute sobre la manera en que la presencia de una herramienta de inmersión virtual permite el desarrollo de conocimientos en el área de la salud ocupacional enfocado en el campo de buenas prácticas en control de incendios; en esta realidad el **diseño de los escenarios** son importantes para reflejar el entorno de peligro en el que se encuentra el usuario, es así como los sonidos e imágenes presentan una verdadera interactividad, además en el **diseño de la interfaz** se tiene en cuenta sensores que ayudan a detectar la orientación del estudiante **mejorando la percepción de la experiencia de inmersión en el juego**, permitiendo que estos reciban una **retroalimentación** visual y auditiva a la vez que les permite buscar objetos y solucionar la situación problemática presentada en la VR lo que les permite conseguir premios y logros. El resultado de combinar las imágenes, los sonidos y el escenario simulado permiten que el estudiante sienta una presencia en el entorno de manera real. Dicha presencia proyecta la experiencia que vive el usuario cuando se está inmerso en un entorno virtual al tiempo que se encuentra físicamente en otro. Por otra parte, la simulación de entornos virtuales también sirve para ingresar a instalaciones en el momento de la emergencia lo que lo hace ideal para brindar una sensación experiencial permitiéndoles mejorar sus habilidades. En la herramienta esta constituida de tres partes, la última parte consta de un cuestionario donde se les realiza una evaluación acerca de la experiencia que tuvieron haciendo una valoración de cada uno de los niveles o interfaces creadas, recibiendo así una retroalimentación al final del juego.

La mayoría de estudios refieren la importancia que está teniendo la inmersión de la tecnología en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo por medio de la ludificación y las diferentes herramientas de realidad virtual; la creación de estas herramientas que proporcionan

información del tema estudiado requiere de la **capacidad de expertos** para el **diseño correcto** de la herramienta, así la experticia que brinde el conocedor contribuirá a que se implemente los elementos, imágenes, y sonidos correctos que puedan simular lo más parecido a la realidad de las situaciones presentadas, además de esto las diferentes soluciones que puedan contribuir a prevenir algún accidente o cometer algún riesgo. Lim, D. (2022), refiere que la realidad virtual brinda **facilidad de adquisición de conocimientos** siempre y cuando la herramienta refleje las mejores condiciones brindada por expertos para el correcto diseño de la plataforma. Por otra parte mencionan que la **experiencia percibida por el usuario** se da una vez este interactúa en entornos reales, y la realidad virtual brinda esa experiencia en corto plazo permitiéndoles a los usuarios aprender rápidamente, por último se menciona acerca del **constructo de la interfaz** de cada uno de los escenarios que permite el aprendizaje de los usuarios, en el caso del documento, la manera en que los socorristas auxilian a las personas que se están ahogando en las piscinas.

Sin el interés de los estudiantes por nuevas técnicas de aprendizaje a la hora de adquirir conocimientos estas no tendrían sentido, por lo que la importancia que le den al uso del juego depende mucho de la **motivación** que les genere la aplicación dependiendo de diferentes factores. En el documento de Touloudi, E. y compañeros (2022), se analiza la usabilidad que le da a una herramienta VR los trabajadores de oficina que llevan una vida sedentaria, esto dependiendo de la experiencia percibida que tengan a la hora de simular ejercicios de acondicionamiento físico en su entorno, se puede ver la aceptación o no que reciben los empleados y la **usabilidad del entorno** inmersivo en la herramienta. Se encontró que, al realizar la evaluación del uso, la aplicación fue recibida positivamente en donde los trabajadores manifiestan que su constante **uso** los ayudaría a mejorar su salud física y mental. Por otra parte, es importante mencionar que ninguna aplicación como la que se está evaluando funcionara sin que el usuario tenga el impulso de aprender o

ejercitarse en este caso a través de esta herramienta por lo que es importante la **autogestión** que tenga el mismo para con la herramienta.

2. Planteamiento del problema

En pleno siglo XXI, donde la tecnología y su avance están penetrando aún más en cada una de las situaciones con las que los seres humanos conviven, es necesario cambiar el enfoque y cambio de percepción que tiene el hombre en este ámbito adaptándose y así facilitar en gran medida las tareas que se ejecutan a diario (Rueda-López, J. 2007). En el ámbito educativo hoy en día se está presentando la necesidad de implementar la tecnología a sus procesos de enseñanza dado que, en esta nueva era muchos jóvenes prefieren aprender de una forma interactiva de manera que les permita agilizar dicho aprendizaje, es por esto por lo que el uso de las TIC (*Tecnologías de la Información y la Comunicación*), se están implementando con frecuencia en los colegios y universidades volviéndose eficiente la manera de aprender (Rueda-López, J. 2007). Una de las mejores estrategias para el desarrollo del aprendizaje es el uso de gamificación dado que a través de dicha mecánica de juegos y el diseño propio en el que se aumenta la experiencia del usuario, se crea un ambiente de motivación por parte del estudiante hacia el área analizada (Borrás, O. 2015). Por este motivo se crearon los juegos digitales enfocados al cumplimiento de formación de conocimientos cognitivos, sensoriales, entre otros, que les permite el entretenimiento y fortalecimiento en el área estudiada (Borrás, O. 2015).

Por otra parte la necesidad de enseñar al personal es importante para la buena ejecución de sus aptitudes, es por esto que en temas de educación superior se implementan diferentes formas de capacitar al futuro profesional de manera que adquiera las habilidades con las cuales se enfrentara en su vida laboral; la situación radica en el momento en que se imparten este tipo de capacitaciones y la manera en cómo se abordan, dado que es difícil adquirir el conocimiento si no se ejerce algún tipo de motivación en el área comprendida. La gamificación como herramienta es útil para este tipo de situaciones en donde a través de la interactividad del profesional con el juego recibe mejor la información (Borrás, O. 2015). En el área de seguridad y salud en el trabajo la herramienta de gamificación en la capacitación de los profesionales les ayuda a entender mejor los procesos en las empresas e incluir la prevención de riesgos inminentes en el área de trabajo (Aquiye y compañeros, 2017). Según un estudio realizado como tesis para la maestría en administración en la universidad ESAN, (Aquiye y compañeros, 2017), proponen la gamificación como una herramienta de educación en riesgos laborales donde se concluye que la capacitación en dichos temas a personal a través de gamificación después de haberse realizado una prueba obtiene una calificación promedio superior (18,4/20) que la capacitación a profesionales de manera convencional (14,7/20), reforzando la idea descrita.

En este contexto, el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo es un área que no se escapa de este tipo de metodología para el aprendizaje dado que a través de dichos juegos se han diseñado varias multimedia interactivas con el fin de educar al profesional en temas de riesgos, peligros y formas de mitigación de los mismos dentro de una empresa (Nossa, F. 2020), es así como a modo de ejemplo, se presenta una plataforma interactiva en el SENA donde el estudiante luego de haber recibido profundización en conocimientos del área se enfrenta a la plataforma, y con lo antes aprendido tiene la posibilidad de elegir las mejores formas de mitigación del riesgo en empresas

de diferentes sectores. Así pues, el estudiante adquiere habilidades y entiende los sucesos que podrían presentarse resaltando así la eficacia que genera este tipo de estrategia en el aula.

Según el *Sistema de Matricula Estudiantil de Educación Básica y Media (SIMAT)*, para el año 2018 se tenían matriculado 180.743 estudiantes con discapacidad alrededor de toda Colombia de los cuales el 5,4% alcanza el nivel de educación superior. De los colombianos con discapacidad mayores de 24 años, el 42% solo tenían aprobado primaria y el 20% nivel secundario (Saldarriaga, 2018). Es por esto por lo que se evidencia la falta de apropiación de los temas de conocimiento con inclusión dirigidos a esta población con diferentes discapacidades; dado que es poco el porcentaje de población con limitaciones que entran a un nivel superior, pero aun así son una cifra significativa, y, por lo tanto, se debe buscar las formas de contribuir a que dichas personas tengan la misma igualdad en recibir educación de calidad. Para el año 2020, las cifras varían en poca medida dado que, según la encuesta de calidad de vida (ECV) realizada por el DANE, para este año se reportaron 2.647.097 personas con alguna dificultad para realizar alguna actividad en específico, de las cuales el 55% han obtenido estudios de básica primaria y solamente 17 de cada 100 personas con alguna discapacidad alcanzan un nivel de educación superior. (Saldarriaga, 2023). Por otra parte, según el *Consejo Colombiano de Seguridad, en Colombia* se reportó durante el primer semestre del 2022, 251.023 accidentes de trabajo, lo que traduce a 1.593 sucesos diarios, de los cuales ha habido 268 muertes, 3 trabajadores cada dos días, 45 muertes mensuales. Dichas cifras denotan la importancia de profundizar y apropiar el aprendizaje en temas relacionados con seguridad y salud en el trabajo, y buscar maneras eficientes de abordarlos como sería la gamificación.

Según Borrás (2015), en el documento fundamentos de la gamificación, y antes mencionado por Herranz (2013), en la gamificación existen los tres elementos propios de un juego:

las *dinámicas* que es todo aquello que va orientado a los efectos y motivaciones que tendrán los usuarios, *las mecánicas* que se refiere a la manera en que el usuario interactúa con el juego, bien sea a través de retos, oportunidades, recompensas, entre otros; finalmente *los componentes*, que va dirigido a elementos específicos de los otros dos ya mencionados, como sería los logros o regalos que podría obtener el usuario al cumplir con las dinámicas y mecánicas del juego. Al tener una población objetivo como son los estudiantes de educación superior con limitaciones, es importante entender la dinámica que tendrá el sistema gamificado en la multimedia orientado a estas personas, y la forma en que se les dará la motivación, de acuerdo con las características específicas que se requieran.

En este sentido, el actual trabajo de grado pretende encontrar una respuesta a la inquietud de “¿Permitirá la gamificación encontrar una solución de aprendizaje como estrategia pedagógica para las personas que presentan alguna discapacidad física y que les impide adquirir algún tipo de conocimiento, frente a la educación superior en temas relacionados con seguridad y salud en el trabajo?”

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Diseñar una estrategia pedagógica basada en realidad mixta para el aprendizaje incluyente enfocada en el área de seguridad y salud en el trabajo

3.2 Objetivos Específicos

Establecer las variables de diseño de una estrategia de aprendizaje incluyente enfocada en temas de seguridad y salud, denominada INKLUDO

Analizar a través de un método prospectivo las variables de diseño de la estrategia INKLUDO, priorizando aquellas que sean clave.

Definir los elementos de diseño de la estrategia INKLUDO, determinando objetivos de aprendizaje, drivers for engagement, dinámicas y mecánicas gamificadas a incluir

Sintetizar la información para la divulgación y apropiación social del conocimiento a través de un artículo de carácter publicable que plasme el proceso de diseño de una estrategia de aprendizaje incluyente.

4. Resultados Esperados

Después de haber concluido con el actual estudio de investigación se espera presentar los siguientes resultados, con lo cual se le dará cabida al cumplimiento de los objetivos:

- Documento donde se evidencia el modelo conceptual de la estrategia implementada para el aprendizaje inclusivo a través de gamificación.
- Análisis prospectivo de las variables idóneas para el diseño de la estrategia pedagógica.
- Diseño de las respectivas herramientas para la correcta implementación de la estrategia pedagógica (guía docente y estudiante).
- Contenido final de las herramientas utilizadas en el diseño de la estrategia pedagógica.
- Manuscrito del artículo científico de carácter publicable, en el que se evidenciara el diseño de la estrategia pedagógica implementada.

5. Marco de Referencia

5.1 Marco de antecedentes

En el marco del estudio se puede evidenciar investigaciones anteriores que permiten el relacionamiento y profundización del estudio, así pues según Parra, N (2021), en su proyecto “Factores determinante en la percepciones de los estudiantes” se expone el análisis de factores que

se consideran relevantes a la hora de la implementación de un juego como herramienta de aprendizaje, en el proyecto FINATTIC, en donde se expone en los resultados que los participantes relacionaron la función del video juego de una manera positiva entre los constructos expuestos para el análisis; por otra parte se pudo concretar que la mayoría se inclinaron por la opinión de que dichos estudiantes pueden mejorar su rendimiento y aprendizaje al momento de realizar interacción con el videojuego, aprendiendo temas económicos y financieros de una mejor manera. En cuanto a los elementos que conforman el videojuego, entre las que mayor cautivó la atención del público objetivo, están las misiones, que según la investigación son retos que se le asigna al jugador que deben superar para poder obtener algún tipo de ganancia; según los resultados la mayoría siente que FINATIC colocó a prueba los conocimientos adquiridos además de las habilidades desarrolladas dándole mayor interés a estas contribuyendo a que el participante quisiera seguir jugando. Además de estas, otro de los elementos que llamaron la atención de los usuarios fueron las insignias, quienes según su opinión los motiva a seguir jugando, llamándoles bastante la atención el recibir un premio por cumplir un logro. También se encontró que la realización de una tabla de clasificación, tras concluido el juego, aumenta el interés de los competidores motivándolos a querer mejorar para poder conseguir mayor éxito en una siguiente oportunidad. En cuanto a las narrativas y las preguntas que se expone en el videojuego, donde los participantes deben responderlas para poder avanzar se pudo evidenciar que estos prefieren aquellas preguntas que se realizan con opción de respuesta múltiple que las preguntas que presentan una opción de respuesta abierta en donde deben dar su opinión al respecto. Según la investigación realizada, se presenta que la retroalimentación de la jugada después de haber realizado la dinámica de este les agradó ya que les permite aprender tras los errores cometidos, algo que en cierto modo deja mayor enseñanza pues el usuario no cometerá el mismo error luego

de corregirlo. Por último, la apariencia del video juego también es importante para el usuario dado que esto cautiva de gran manera la atención del participante según los resultados del trabajo de grado, más del 70% de los participantes afirmaron de manera positiva dicho elemento y los efectos sonoros no fueron de gran relevancia para ellos, pues no consideran que esto le aporte mayor valor al videojuego.

De la misma forma se analiza en el trabajo de investigación presentado por Paba, M (2020), en donde se analiza el estudio de la gamificación como una herramienta motivacional en los procesos de educación virtual, enfocados al proyecto DidacTIC; en donde se realizó teniendo en cuenta cuales eran los factores más evaluados dentro de cada uno de los artículos revisados, encontrándose que el conocimiento del aprendizaje en cada uno de los participantes de la herramienta aumentaba mientras este permaneciera en mayor contacto con la herramienta gamificada en comparación a aquellos que solo interactuaban de manera ocasional. Por otra parte, la experiencia del usuario se ve afectada de manera positiva dependiendo de la condición que se tiene en la herramienta; mientras los jugadores ocupen los primeros puestos dentro de la misma aumentara su interés y por ende mejorara la experiencia de este. Entre los resultados también se expone el avance que presenta la gamificación como herramienta de aprendizaje, exponiendo que actualmente la gamificación se está viendo orientada hacia herramientas de índole digital en donde se dirige hacia tecnología emergente, en el que a través de la realidad virtual se permite la experiencia del usuario en los escenarios en donde se ejecutara la enseñanza permitiendo que el jugador viva una experiencia casi real. Por último se analiza la relación que tiene la gamificación con las competencias ciudadanas, en un entorno dirigido a la realidad virtual, en donde se ve claramente lo importante que es el uso de mecánicas y dinámicas en una herramienta de gamificación, y la manera en que ciertas tendencias se encaminan al uso de las tecnologías

emergente; en cuanto a la competencia ciudadana que se implementa en el uso de herramientas gamificadas, se puede ver que las competencias cognitivas y escritas son de relevancia a la hora de implementar desarrollo de dichas herramientas a través de una educación virtual.

Finalmente en el trabajo de grado denominado, *“Evaluación de los factores que inciden en la preferencia del uso de la herramienta gamificada desarrollada en el proyecto DidacTIC”*, Cárdenas, A. (2020), presenta aquellos factores que después del análisis con cierto grupo focal, tuvieron mayor relevancia a la hora de estar en uso la herramienta; encontrándose que existe una fuerte relación de manera positiva, entre la motivación del participante con el compromiso que se tiene, indicando que mientras más motivado se encuentre el estudiante, mayor compromiso tendrá con respecto a la herramienta y por ende al aprendizaje, dado que también se estudia la relación entre la motivación y el conocimiento, presentando a mayor motivación mayor conocimiento por parte del mismo. En el mismo trabajo exponen que la mayor relación e incidencia de factores son la motivación y el compromiso, dado que al igual que en otras investigaciones anteriores, evalúan la herramienta gamificada en base a insignias y niveles de logro, permitiendo demostrar que a través de estos elementos el estudiante infiere de manera positiva en su interés, lo cual provoca que desarrolle una motivación por superar dichos niveles y así permitir adquirir mayores conocimientos.

5.2 Marco Teórico

Estrategia Educativa: según Nolasco del ángel, María, en su documento *“Estrategias de enseñanza en educación”*, define el termino como procedimientos usados por parte de los educadores con el fin de lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. Esto permite a los

profesores tener un aprendizaje participativo y de cooperación donde todos se encuentren activos; aclarando que dichas estrategias de educación se deben realizar con cierta intensidad alineadas a las competencias que se pretenden desarrollar. Según Rodríguez, A. (2013), el diseño de una estrategia educativa contribuye a fomentar un pensamiento responsable sobre temas específicos, brindando buenos resultados en estudiantes; además de esto permitirá que estudiantes luego de culminar la enseñanza salgan a realizar sus actividades profesionales de una manera eficiente. De acuerdo con Varga Murillo, G. (2020), la educación con estrategias consiste en brindar apoyo al conocimiento de estudiantes, a través de ayudas que imparte el docente que facilita el procesamiento más inmerso de información, en otras palabras, procesos o recursos que se utilizan para impulsar aprendizajes profundos. Por otra parte, se considera que son procedimientos que un educador emplea a través de instrumentos para enseñar y darle solución a aquellos problemas que surjan en el estudiante. Las estrategias educativas tienen como fin que el aprendiz tenga la capacidad de cumplir con objetivos, permitiendo al docente tener claridad si el estudiante encuentra claridad en el tema manejado.

Escenarios Inclusivos: Según Ladino, M. (2011), son espacios que provocan un relacionamiento entre varias personas distintas provocando el aprendizaje de manera positiva tanto individual como grupal toda influencia en un ambiente armónico permitiendo garantizar los derechos de los participantes, además del respeto y dignidad del ser humano. Los estudiantes tienen experiencias positivas y gratificantes, primordiales para su desarrollo cognitivo, en escenarios inclusivos que le permitan compartir, e interactuar con los demás, teniendo presente cada una de sus condiciones físicas, pues de acuerdo con esto, se transformaran cada uno de estos escenarios. Estos escenarios promueven la enseñanza basada en el alumno como colectivo, donde se tenga prioridad sus necesidades.

Herramientas Inmersivas: Son el grupo de tecnologías que permiten al usuario ingresar en un entorno virtual, a través de algunos componentes que facilitan el proceso, como es gafas o elementos especiales, en donde el usuario tenga la posibilidad de realizar tareas casi parecidas a las que se realizan en la vida real. En la mayoría de los casos, dichos entornos virtuales, tratan de tener un parecido a la realidad, con el fin de que el usuario tenga una mayor experiencia percibida.

Realidad Virtual (VR): según Escartín, E. en su documento, exponer una definición oficial, de lo que es VR, relacionado con *“cualquier desarrollo tecnológico que vaya desde juegos de computador hasta películas tridimensionales”*. Otra definición es la *“simulación de un ambiente tridimensional generadas por computadora, en donde el usuario es capaz de ver como de manipular los contenidos de dicho ambiente”*. En otras palabras, una realidad virtual indica una simulación que permite al usuario a través de información sensorial, experimentar que se encuentra en un determinado lugar sin estar realmente. Con el fin de poder percibir una sensación real, los pc deben tener la capacidad de capturar la información de manera rápida con el fin de poder engañar los sentidos de los usuarios, y que este se sumerja en la herramienta. Se presentan dos variantes de interacción en la realidad virtual, la variante inmersiva que es donde el usuario experimenta las diferentes sensaciones sumergiéndose por completo en la simulación gracias a dispositivos hardware ideales para esto; y el otro es VR no inmersivo que es sencillamente cuando el usuario experimenta los ambientes por medio de dispositivos comunes como pantalla, teclado y ratón. Ponce de León, J. (2009).

Gamificación: consiste en el uso constante de elementos y técnicas de diferentes juegos, que pretender impartir alguna información, involucrando al usuario con el fin de resolver problemas. El juego pretende adentrar al usuario en dentro de un espacio que salga de la realidad, involucrándose en este. La gamificación está basada en el uso de diseños de videojuegos, con el

fin de hacer que una actividad en específica se convierta atractiva para el usuario que la utilizará motivándolos a aprender de esta manera. A través de esta estrategia se pretende introducir al usuario e involucrarlos en el tema tratado. Burke (2012), presenta la gamificación como el *“uso de diseños y técnicas propias de los juegos en contextos no lúdicos, con el fin de desarrollar habilidades y comportamientos de desarrollo”*. en conjunto de opiniones, se considera que la gamificación es un pilar importante para aumentar la motivación en los usuarios; por esta razón las empresas están haciendo bastante uso de la gamificación con el fin de potenciar la motivación en sus empleados y compromiso para con la organización. Es por lo que, según la literatura, los fundamentos de la gamificación son las dinámicas, mecánicas y componentes; en donde la dinámica se refiere al concepto implícito del juego. La mecánica es el proceso que permite el desarrollo del juego, y los componentes son esas implementaciones específicas como las insignias, los premios, los avatares, los niveles entre otras. En el ámbito educativo, la gamificación se está usando con una forma de aprendizaje en las distintas áreas donde está utilizándose, además del estudio autónomo. Es así como se presenta como un proyecto didáctico, más que un método institucional. Ortiz-Colón, A. (2018). Por otra parte, según Cerezo, A. y compañeros (2019) el principal objetivo que tiene la gamificación es encontrar un cambio en la actitud del estudiante, sin necesidad de recurrir a patrones negativos, utilizando elementos de los juegos, difuminando fronteras entre docentes y estudiantes, consiguiendo motivación y participación de estos últimos en las clases interactivas, aumentando el compromiso de los estudiantes en este.

Tecnología Multimedia: Según la etimología creada, la palabra Multimedia significa “múltiples medios”, es decir diferentes medios con los que se puede interactuar; en un contexto tecnológico, permite hacer referencia a que “existen diferentes intermediarios entre lo que es la fuente y el destino de la información, es decir que se utilizan diferentes medios para almacenar,

transferir o percibir la información”. La tecnología en multimedia combina dos puntos, uno es el medio tradicional, en el que se encuentra textos e imágenes, y por el otro lado, es el medio audiovisual, como lo son los sonidos, el video y las animaciones, lo que hace una eficiente forma de utilizar hoy en día dichas herramientas, teniendo la capacidad de integrar en una sola interfaz, textos, sonidos, imágenes y voz. El estudiante que hace uso de estas herramientas, como medio para aprender, lo hace de forma interactiva, navegando entre las diferentes opciones que esta brinda.

Diseño Pedagógico: es un método en el que se crean escenarios, con el fin de favorecer la manera de aprender en el estudiante, teniendo una alternativa positiva que contribuya a la educación. Así mismo, en el diseño se encuentra ciertos componentes, y elementos, los cuales brindan apoyo y ayudan a entender el contenido de este, sin embargo, hay que tener presente algunas necesidades que tiene la educación, como es el diseño y ejecución de soluciones, el trabajo en equipo o las habilidades que tiene el estudiante para la lectura, prevaleciendo que el estudiante entienda y reciba los conocimientos de manera acertada. Jimenez Becerra I. y compañeros (2020); mencionan que el sector educativo y el empresarial, muestran desarrollo acerca de estrategias con el fin de educar a profesionales con éxito, en el que se puedan presentar destrezas en sus actividades.

6. Metodología

La investigación realizada tiene como desarrollo la ejecución de cuatro fases que tienen una secuencia distribuyéndose de la siguiente manera:

6.1 Revisión de literatura

En la presente etapa se realiza la búsqueda de literatura que contribuya a la comprensión de cada uno de los ámbitos estudiados en el proyecto, es así como se pretende encontrar literatura que se base en la gamificación como uso de herramientas pedagógicas, encontrando las variables ideales para diseñar la estrategia pedagógica con la que se le dará soporte al diseño de la herramienta. Se incluirá el análisis de otros investigadores que hayan proporcionado información de manera constructiva; todo esto se podrá hacer gracias a la construcción de una ecuación de búsqueda, en la que después de ciertos filtros y exclusiones, se decidirá colocar en las bases de datos ideales como lo son Scopus o Web Of Science, en donde se generaran cierta cantidad de artículos o investigaciones que permitan el esclarecimiento del tema que soporte un mejor estudio, análisis y comprensión del tema tratado.

6.2 Análisis de las variables

En esta etapa se analizará a través del método MIC MAC, en donde después de haber seleccionado las variables con mayor relacionamiento y uso en estudios anteriores encontrados en

la etapa 1, a través de dicha herramienta de estructuración, se realiza el estudio implementando una versión del modelo en donde hay un relacionamiento entre todos los elementos escogidos, permitiendo la aparición de las principales variables que tienen influencia en la implementación de la herramienta gamificada.

6.2.1 Construcción de la lista de variables.

En la primera fase del uso del método MIC MAC, se decide enumerar cada una de las variables encontradas de forma que se caracteriza todo el entorno del sistema estudiado, en este caso de la herramienta INKLUDO; gracias a la literatura antes encontrada, se decide seleccionar aquellas variables que se mencionan mayormente en la literatura encontrada. Se procede a realizar la construcción del modelo de variables, con el fin de realizar el relacionamiento entre ellas. Seguido a esto se debe tener una descripción detallada de cada una de las variables de manera que facilite el seguimiento del estudio de manera que se tenga un buen relacionamiento entre las variables. Para esto se pide tener una definición puntual para cada una de ellas.

6.2.2 Construcción y socialización del instrumento de medición

Bajo un mismo concepto y después de realizada la lista de variables, se decide implementar la construcción del instrumento con el que se evaluará el relacionamiento de las variables (*Ver Apéndice I*); esto por medio de los expertos en el tema, entre los que se encuentran, personal que labora en el área de seguridad y salud en el trabajo, personas con discapacidad, estudiantes enfocados en la rama de la gamificación (grupo GALEA). El instrumento estará compuesto por la

definición de las variables, y el relacionamiento que tendrán entre ellas, en donde se calificara a través de una puntuación. En el relleno de cada una de las relaciones en el instrumento, se efectúa una puntuación cualitativa, por cada pareja de variables se efectúan las siguientes interrogaciones:

- ¿Qué grado de influencia tiene la variable 1 con la 2? – si no se encuentra relacionamiento se anotará 0; en caso contrario, si existe un relacionamiento entre estas, se anotará una puntuación dependiendo del grado de relación que tengan (1) débil, (2) mediana, (3) fuerte. Con esto se evitará un error en la elección de las mejores variables, además de ordenarlas y clasificarlas dependiendo de la importancia de cada una de estas.

6.2.3 Identificación de variables con el método MIC MAC

A través de una clasificación directa se pretende hacer una depuración inicial, y luego de una clasificación indirecta (MIC MAC) dirigida a matrices de impacto cruzadas, en la que se encuentra orientada de manera vertical por el grado de influencia entre las variables, y horizontalmente por la dependencia de cada una de estas.

Figura 7.

Matriz de influencia aplicada a variables por el método MIC MAC

Influencia	Variables del Sistema					
	F.C.	EE - 7	MC - 3	TH - 2	F - 7	GC - 2
DE	EE - 7		3	2	3	1
MC - 3	3		2	2	2	
TH - 2	2	1		2	3	
F - 7	2	2	3		2	
GC - 2	3	3	1	3		
O - 3	1	2	1	2	1	
						Dependencia

Nota. Adaptado de: Perez-Uribe, R. (2017).

Dichos grados de influencia o dependencia entre las variables se forman a partir del concepto estudiado anteriormente en la literatura por el evaluador, en donde 1 si la influencia es débil. 2 si el grado de influencia es moderado y 3 si es alto.

6.2.4 Análisis de resultados por MIC MAC

Tras la configuración y relacionamiento de las variables en la matriz, se deciden graficarlas en el plano de influencias y dependencias de la clasificación realizada por los expertos en el tema, con el fin de analizar cuáles son las que tienen mayor fuerza entre ellas.

6.3 Construcción y diseño de la herramienta gamificada a través de los elementos de la estrategia pedagógica

Después de realizado el análisis por el método MIC MAC, en el que se pudo clasificar la importancia de cada una de las variables analizadas, y decidir cuál de ellas son las ideales para el diseño de la herramienta pedagógica, se detalla finalmente cada una de las variables seleccionadas, con la cual se desarrollara la estrategia pedagógica, priorizando las de mayor grado de influencia. A partir de estos datos se realizar el diseño de las herramientas VR a través de la redacción del texto en donde se procede a obtener la descripción detallada de cada uno de los escenarios en los que el usuario de la herramienta INKLUDO desarrollara sus habilidades. Además de esto se presentará un texto de cada uno de los contenidos de la herramienta pedagógica en donde se podrá visualizar la información sobre la seguridad de procesos (tema hacia el que va dirigido la herramienta pedagógica).

6.4 Construcción del artículo publicable

Por último, tras el diseño de la herramienta pedagógica a través de la gamificación en medios digitales como la realidad virtual VR, y la construcción de los contenidos de dicha herramienta, se procede a consolidar toda la información de carácter importante en la investigación realizada, por medio de un artículo de carácter publicable en donde se presentan los resultados encontrados.

7. Capítulo I. Análisis de las variables

7.1 Construcción de la lista de variables

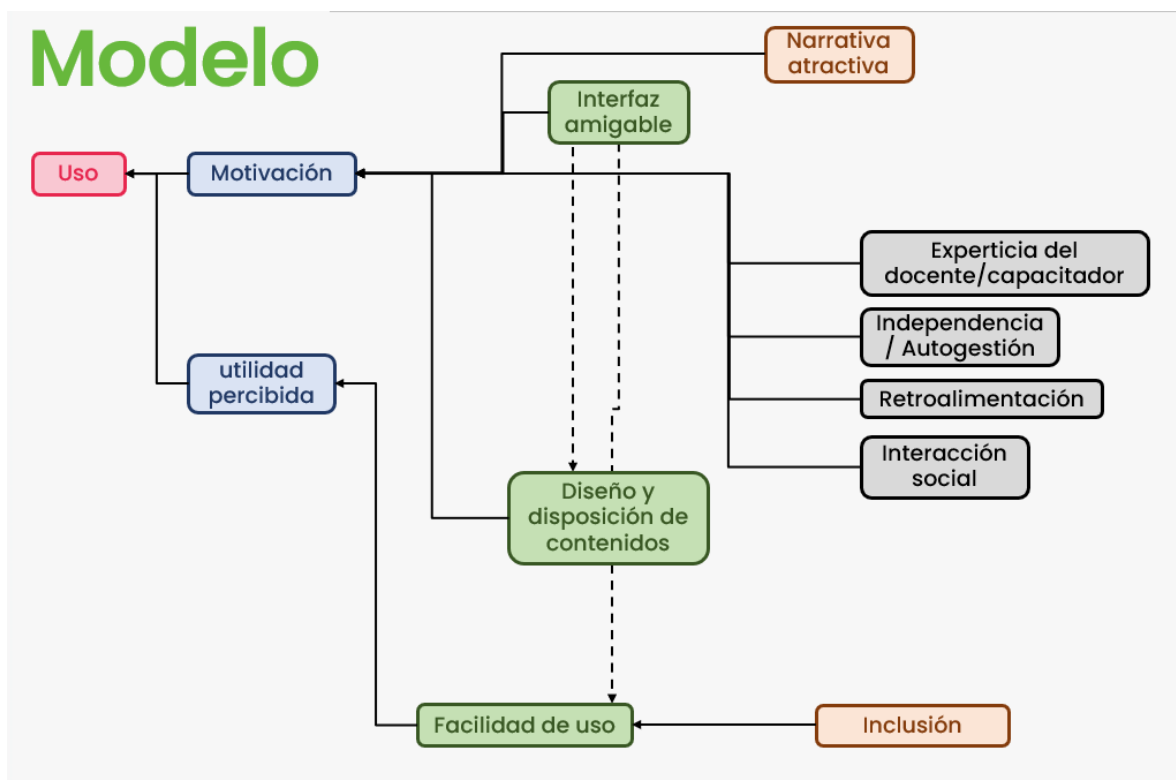
Después de realizar la revisión exhaustiva de la literatura pertinente y analizar detenidamente cada uno de los artículos seleccionados, se procedió a desarrollar un modelo que plasmara la relación entre las variables o elementos destacados por los diversos investigadores en el contexto de la construcción de herramientas virtuales, así como su impacto en dicho proceso. Con base en esta información, se ha configurado un modelo que permite una visualización detallada de las conexiones entre estas variables.

En la construcción de este modelo, se consideraron tanto la revisión de la literatura como el grado de interrelación observado en cada una de las variables, tal como se evidenció en los documentos consultados.

En la figura 8, se puede observar la construcción de la versión del modelo en el que se relacionan las variables según la literatura, en este se detallan 12 variables, que se mencionan con frecuencia. A continuación, se procede a la definición de cada una de ellas con el fin de comprender el sentido e incidencia que tienen estas en la construcción de la estrategia pedagógica.

Figura 8.

Modelo de Variables de la estrategia pedagógica según la literatura.



Variables Esenciales para la Construcción de la Estrategia.

Aprendizaje Social: el usuario desarrolla mejores habilidades y adquiere conocimientos de una manera más fácil a través de la observación de otras personas o en la interacción con las mismas.

Narrativa Atractiva: la narración explicativa dentro de la VR, es fundamental para el desarrollo del juego dado que orienta al jugador a seguir las instrucciones ampliando el entendimiento de la mecánica del mismo.

Diseño de Interfaz: elemento que se refiere al aspecto crucial dentro de la VR, concentrándose en la creación de una interfaz que los usuarios encuentren fácil de utilizar y visualmente agradable. El objetivo principal es generar una atracción significativa hacia la experiencia del juego. En este proceso de diseño, se consideran cuidadosamente los componentes visuales y las funcionalidades que facilitan la interacción con el usuario. Es esencial seleccionar estratégicamente estos elementos con el propósito de lograr una interfaz intuitiva, estéticamente atractiva y de uso sencillo.

Diseño y Disposición de Contenidos: importante para crear contenidos eficaces, teniendo en cuenta, el estudio cognitivo del estudiante, análisis del mercado objetivo, establecer la cantidad de información que se quiera brindar, de manera que sea atractivo para el usuario.

Retroalimentación: elemento de la estrategia que permite al usuario reajustar sus conocimientos tras haber realizado la práctica de la enseñanza. El usuario recibe correcciones tras su paso por la herramienta.

Independencia / Autogestión: permite eliminar caminos de reprocesos de aprendizaje en cuanto a explicaciones asociadas a la falta de atención del estudiante por aburrimiento o desinterés. El usuario dispone de su propia capacidad para aprender sin necesidad de alguien que lo guíe.

Facilidad de Uso: facilidad con que el usuario puede navegar por las diferentes interfaces del juego, además de utilizarlo de manera sencilla e intuitiva. En esta caso se evalúa la percepción que tiene cada uno de los estudiantes, referente a la sencillez de las aplicaciones.

Utilidad Percibida: Capacidad de sensación del usuario tras darle uso a la plataforma VR, y experimentar el diseño de este. el usuario al entender la mecánica del juego, y encontrarlo fácil de utilizar, tendrá una percepción del juego positiva. El resultado de combinar las imágenes, los sonidos y el escenario simulado permiten que el estudiante sienta una presencia en el entorno de manera real. Dicha presencia significa a la experiencia que vive el usuario cuando se está inmerso en un entorno virtual al tiempo que se encuentra físicamente en otro.

Motivación: es la sensación que puede contribuir en el usuario a mantener sus acciones en la herramienta, y a querer seguirla usando tras su experiencia.

Inclusión: tendencia que permite integrar a cada una de los usuarios en un entorno igualitario, con el fin de que participen en cualquier de los procesos sometidos en la herramienta.

Uso: Practica que se le da a la herramienta virtual, con el fin de mejorar el aprendizaje del tema en específico. El estudiante debe hacer uso frecuente de la misma para poder lograr un aprendizaje efectivo.

Experticia del docente: El conocimiento de estos, contribuye a mejorar el diseño de una herramienta, dado que tienen experiencia en el aprendizaje tradicional en el tema estudiado.

7.2 Construcción y Socialización del instrumento de medición.

Se decide diseñar una encuesta como instrumento de medición tomando a consideración la percepción de expertos en el área estudiada (Ver apéndice A).

7.3 Análisis de resultados por MICMAC

Inicialmente, tras haber recopilado la información diligenciada por cada uno de los expertos en el instrumento de diseño que se realizó por Google forms, se obtuvieron en total 12 respuestas, las propuestas desde un principio basándose en la literatura encontrada. Tras esto se decide realizar la descarga de la información obtenida, con el fin de ordenar y simplificar datos.

Para realizar el análisis por el programa micmac es necesario realizar la matriz que se ingresara al sistema, así pues, en la tabla 4, se puede observar la matriz de influencias directa obtenida con la información proporcionada por los expertos; al tener 12 respuestas de cada una de las relaciones entre pares de variables, se decide tomar la moda de los datos, es decir el valor con mayor número de veces repetidas.

Tabla 5.

Matriz de Influencias Directa

	AS	NA	DI	DDC	RET	I/A	FU	UP	MOT	I	USO	ED
AS	0	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
NA	2	0	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2
DI	3	2	0	3	1	2	3	3	3	3	3	2
DDC	2	2	3	0	2	2	3	2	3	3	2	2
RET	3	3	1	2	0	1	2	3	3	3	2	3
I/A	2	2	2	2	1	0	3	3	3	3	3	2
FU	3	3	3	3	2	3	0	2	3	3	3	3
UP	3	3	3	2	3	3	2	0	2	3	3	3
MOT	3	3	3	3	3	3	3	2	0	3	2	3
I	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3
USO	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	0	3
ED	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	0

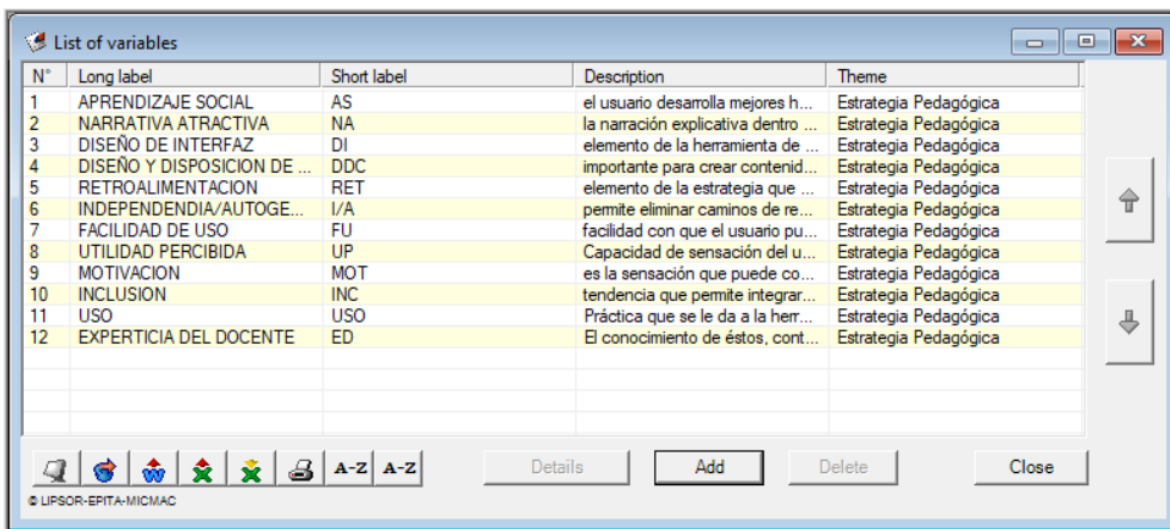
Con el fin de hacer un uso óptimo del tiempo de los expertos, solo se decidió preguntar por una parte de la matriz reconociendo que, si la variable A tiene cierto grado de relacionamiento o

influencia sobre la variable B, de igual forma la variable B la tendrá sobre la variable A. al tener la matriz completa se decide ingresar los valores solicitados por el programa.

Primero se deben ingresar la lista de todas las variables a analizar, el programa solicita el nombre de cada una de ellas, además de una abreviación de este, para ser identificado en los gráficos además de la descripción de cada una de ellas. Seguido a esto se ingresa la matriz de influencias directas realizada anteriormente.

Figura 9.

Lista de variables ingresadas al software MICMAC.



N°	Long label	Short label	Description	Theme
1	APRENDIZAJE SOCIAL	AS	el usuario desarrolla mejores h...	Estrategia Pedagógica
2	NARRATIVA ATRACTIVA	NA	la narración explicativa dentro ...	Estrategia Pedagógica
3	DISEÑO DE INTERFAZ	DI	elemento de la herramienta de ...	Estrategia Pedagógica
4	DISEÑO Y DISPOSICION DE ...	DDC	importante para crear contenid...	Estrategia Pedagógica
5	RETROALIMENTACION	RET	elemento de la estrategia que ...	Estrategia Pedagógica
6	INDEPENDENCIA/AUTOGE...	I/A	permite eliminar caminos de re...	Estrategia Pedagógica
7	FACILIDAD DE USO	FU	facilidad con que el usuario pu...	Estrategia Pedagógica
8	UTILIDAD PERCIBIDA	UP	Capacidad de sensación del u...	Estrategia Pedagógica
9	MOTIVACION	MOT	es la sensación que puede co...	Estrategia Pedagógica
10	INCLUSION	INC	tendencia que permite integrar...	Estrategia Pedagógica
11	USO	USO	Práctica que se le da a la herr...	Estrategia Pedagógica
12	EXPERTICIA DEL DOCENTE	ED	El conocimiento de éstos, cont...	Estrategia Pedagógica

El programa según los variables ingresados en la MID, decide realizar dos iteraciones para poder obtener los resultados del mapa de influencias indirectas MII, el cual es el que se analiza para entender el nivel de relacionamiento.

Figura 10.

Matriz de Influencias Directas MID en el software MICMAC.

Matrix of Direct Influences (MDI)

	.	1 : A	2 : N	3 : D	4 : D	5 : R	6 : I	7 : F	8 : U	9 : M	10 : I	11 :	12 :
▶ 1 : AS		0	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
2 : NA		0	0	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2
3 : DI		0	0	0	3	1	2	3	3	3	3	3	2
4 : DDC		0	0	0	0	2	2	3	2	3	3	2	2
5 : RET		0	0	0	0	0	1	2	3	3	3	2	3
6 : I/A		0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	2
7 : FU		0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3
8 : UP		0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	3
9 : MOT		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3
10 : INC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
11 : USO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
12 : ED		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Influences range from 0 to 3, with the possibility to identify potential influences:
 0: No influence
 1: Weak
 2: Moderate influence
 3: Strong influence
 P: Potential influences

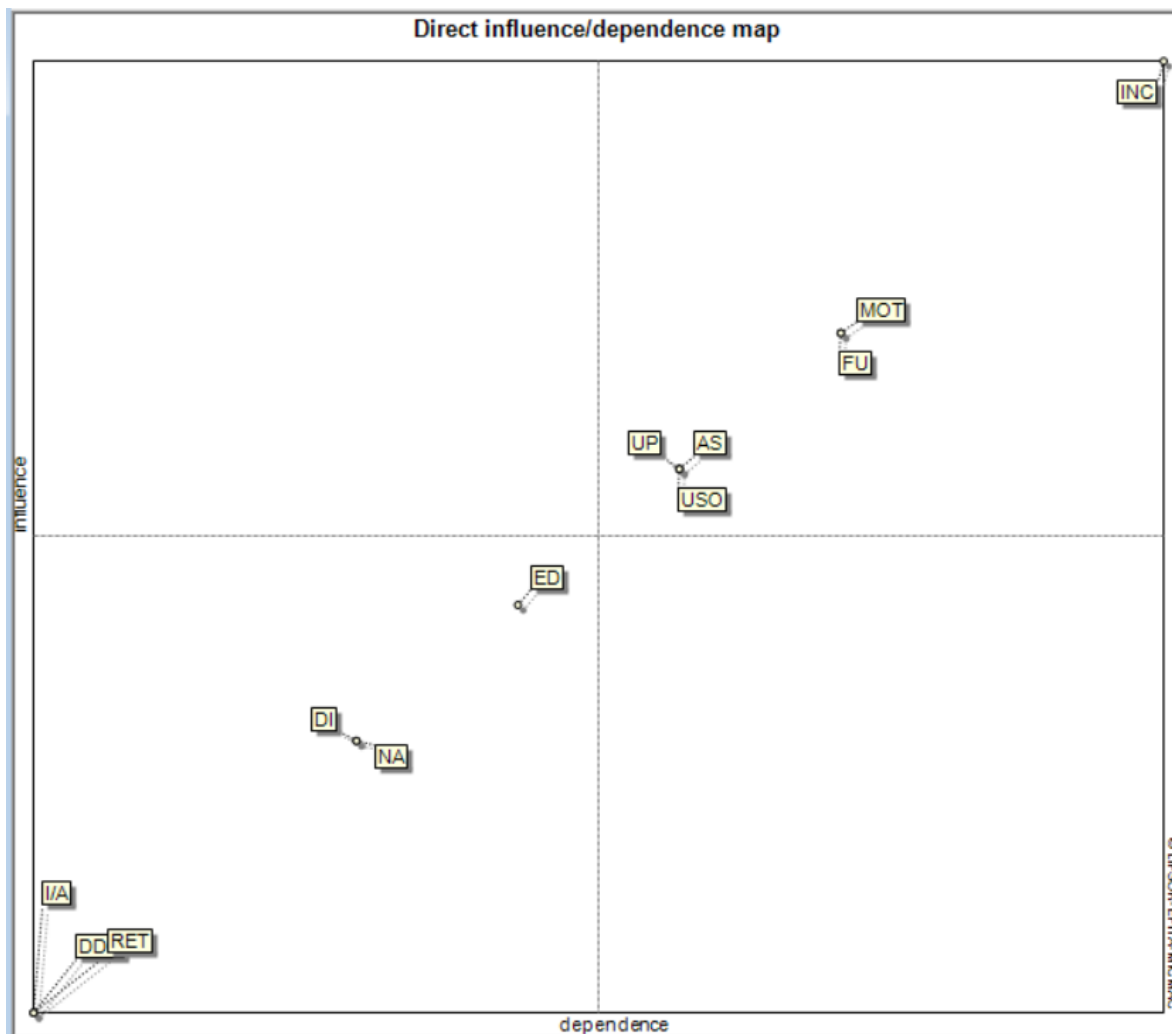
© LIPSOR-EPITA-MICMAC

OK Cancel

7.3.1 Mapa de Influencias Directas

Figura 11.

Mapa de Influencias Directas



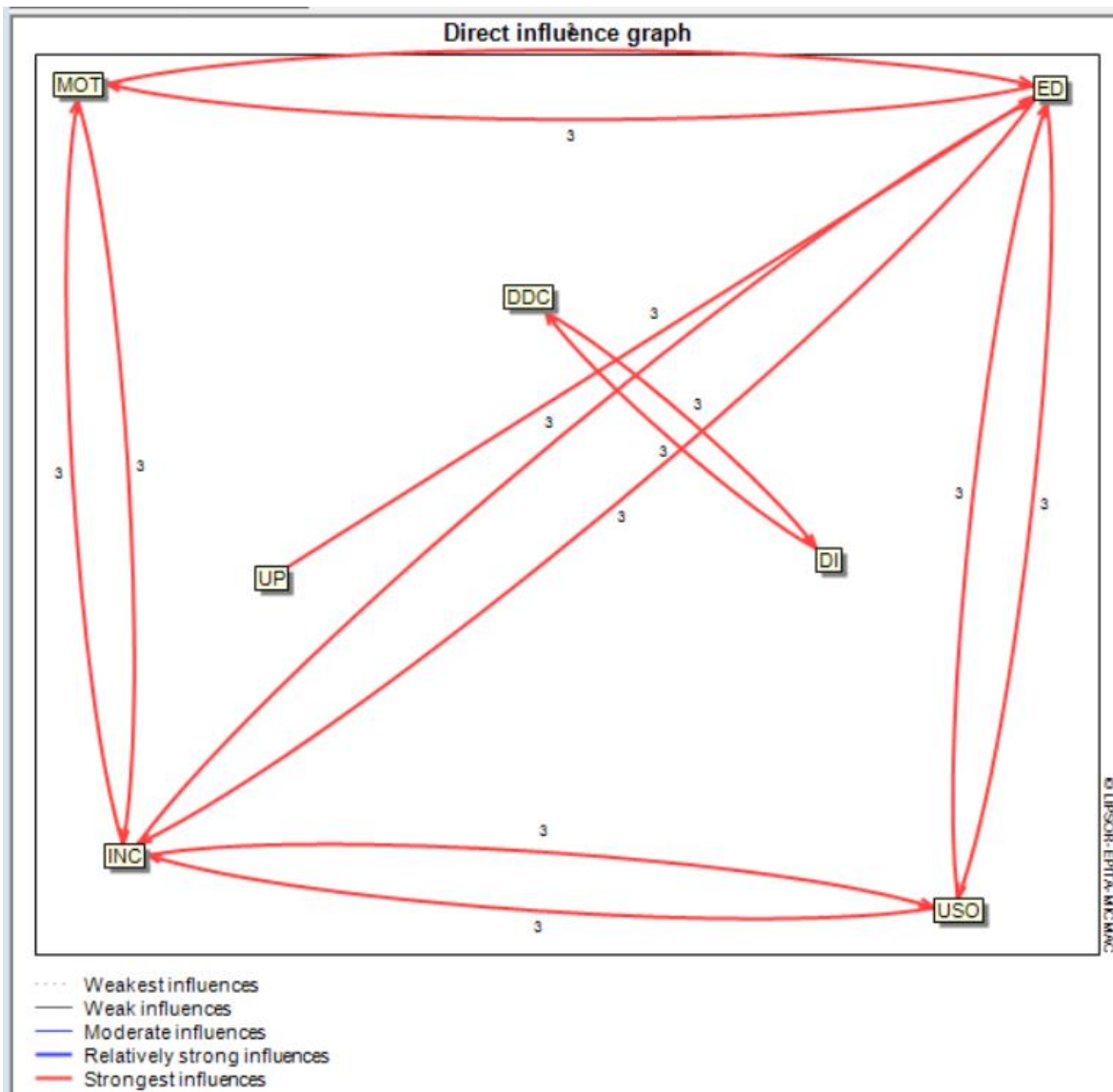
El método prospectivo realizado por MICMAC, contribuye a clasificar aquellas variables estudiadas en el sistema según el tipo de relacionamiento, bien sea directo o indirecto, en el cual se puede determinar según el gráfico de influencias directas cuáles son las más importantes del sistema, siendo estas las ubicadas en el recuadro superior izquierdo (variables muy influyentes y

poco dependientes) y variables en el recuadro superior derecho (variables muy influyentes y bastante dependientes).

Según en la figura 11. del mapeo de relaciones directas, se puede observar que las 12 variables analizadas en el sistema de educación estratégica, según el relacionamiento directo, es decir, determinado por los expertos, se encuentran en el recuadro inferior izquierdo (variables pelotón), y en el recuadro superior derecho (variables nudos críticos). según la teoría dada por el análisis por MICMAC, las variables consideradas importantes son aquellas que se denominan nudos críticos (Pérez Uribe, R. I, 2017): UP (*Utilidad Percibida*), USO (*Uso*), AS (*Aprendizaje Social*), FU (*Facilidad de Uso*), MOT (*Motivación*) e INC (*Inclusión*). Para analizar un poco más a fondo el análisis encontrado según los expertos se recurre al grafo de influencias directas (Figura 12.) donde se puede observar que las relaciones más fuertes según los expertos (sin el procesamiento de relaciones indirectas por MICMAC) se encuentran entre 7 variables principalmente, (Motivación, Experticia del Docente, Diseño y disposición de Contenidos, Diseño de la Interfaz, Utilidad Percibida, Inclusión, Uso).

Ahora bien, según el grafo, se puede observar que tanto las variables Experticia del Docente, e inclusión, son las más influenciadas; en el caso de la variable ED, según expertos esta influenciada por las variables MOT, UP, INC y USO, es decir que para que haya incluida la experticia del docente en el diseño de la estrategia, se deben tener en cuenta estas cuatro variables.

Por otra parte, en la variable INC, se puede observar que las variables que tienen mayor influencia sobre esta son MOT, ED, USO; indicando que para que esta pueda incluirse en la estrategia hay que tener en cuenta estas tres variables.

Figura 12.*Grafo de Influencias Directas.*

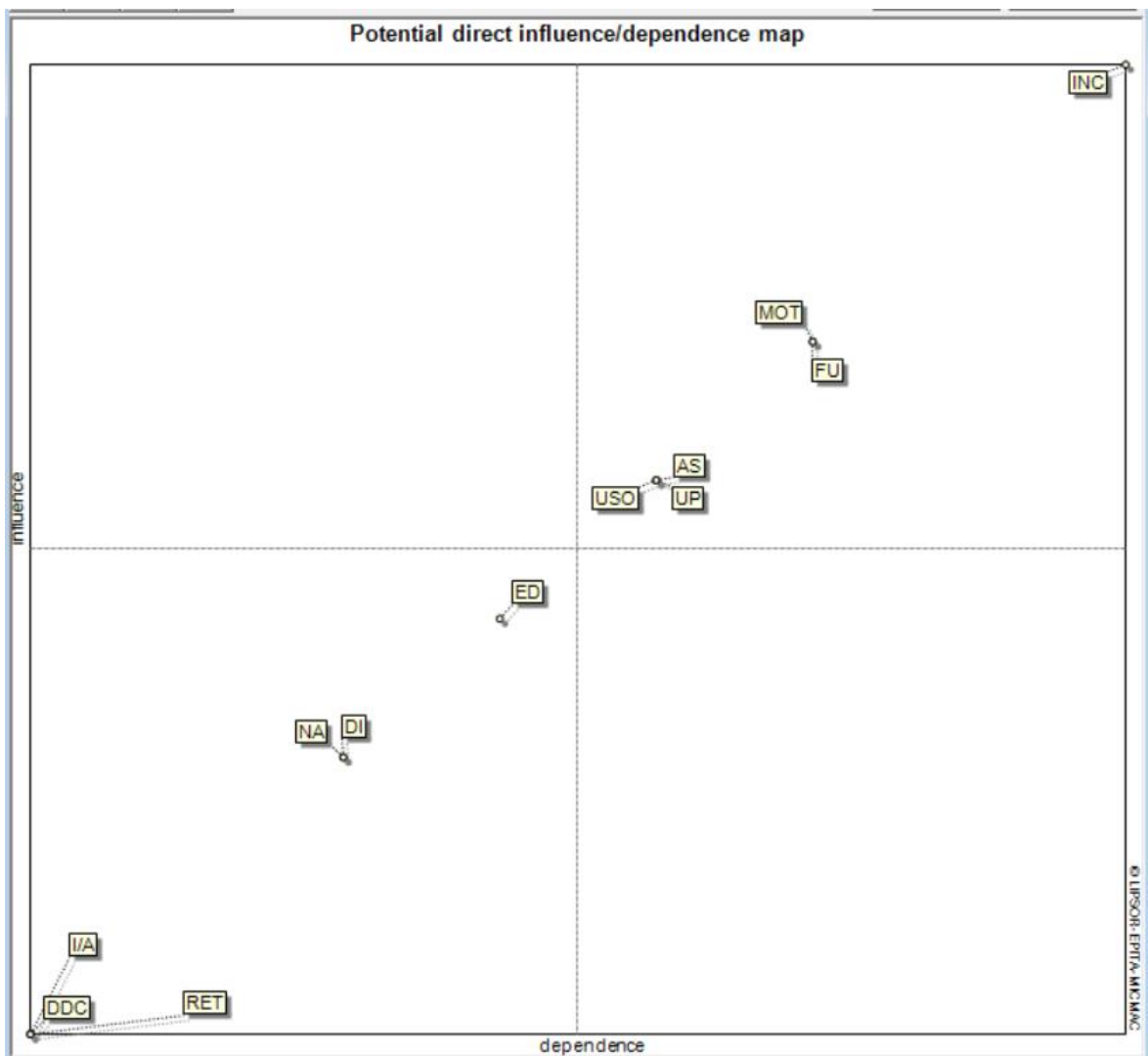
7.3.2 Mapa de Influencias Indirectas

Para analizar los resultados de acuerdo con el método MICMAC, se deben visualizar los resultados obtenidos por el mapa de influencias indirectas, que resulta después de que el software

complete el procesamiento y las iteraciones correspondientes de la matriz inicial, pudiéndose ver las variables que realmente se deben tener en cuenta a la hora de realizar el diseño de la estrategia pedagógica.

Figura 13.

Mapa de Influencias Indirectas.



En la figura 13, se puede evidenciar las variables obtenidas en el análisis, las cuales deben incluirse pudiéndose observar que, en el análisis estructural no se presentan desviaciones significativas de las variables en comparación con la clasificación directa (dada por expertos) y la indirecta (procesamiento MICMAC).

7.3.3 Variables claves

7.3.3.1 Variables nudo crítico. Uso (USO), Utilidad Percibida (UP), Aprendizaje Social (AS), Facilidad de Uso (FU), Motivación (MOT), Inclusión (INC).

7.3.3.2 Variables de pelotón. (Aquellas que presentan niveles medios de dependencia e influencia): Experticia del Docente (ED).

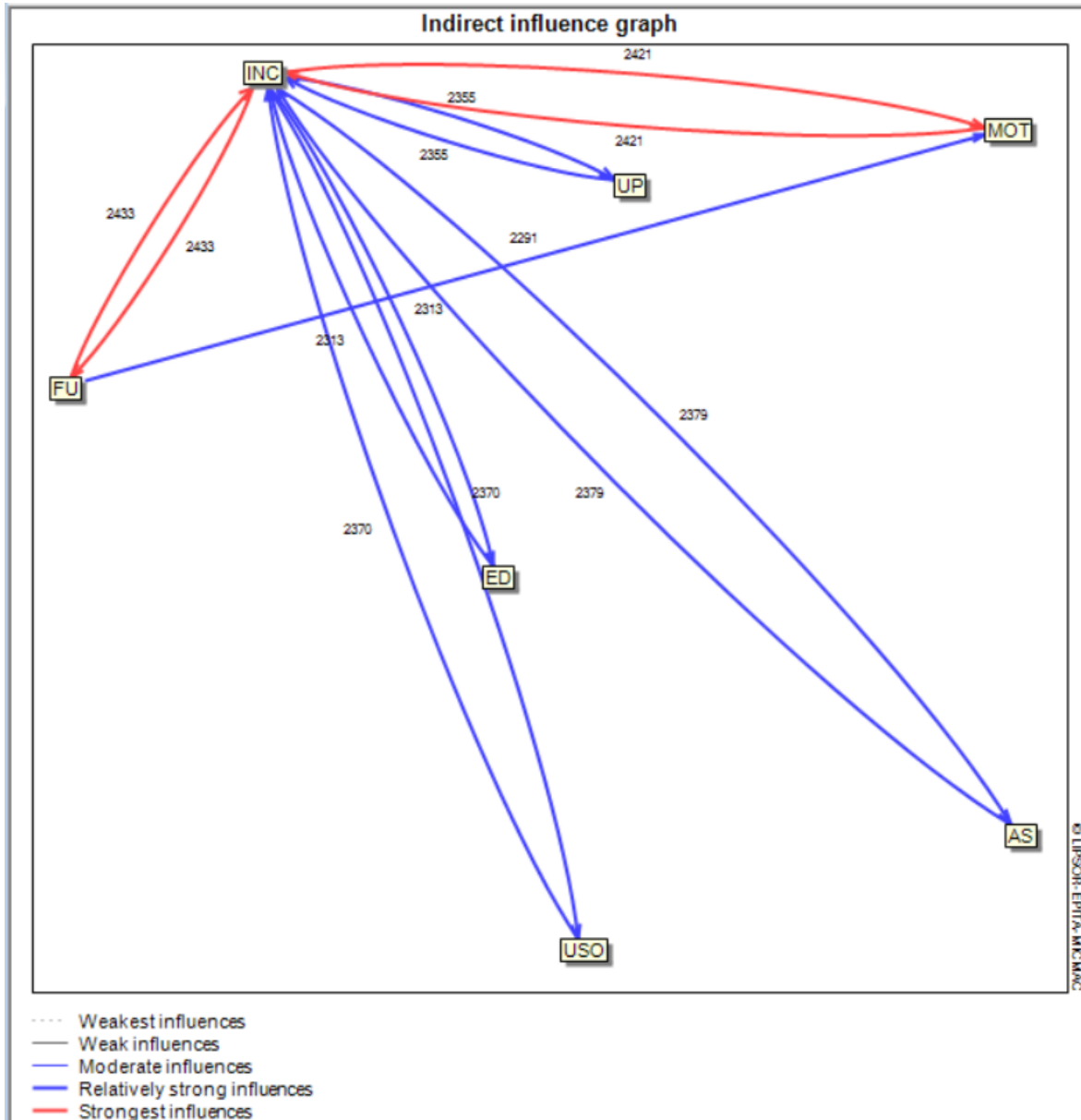
7.3.3.3. Variables excluidas. (Aquellas con poca dependencia e influencia): Narrativa Atractiva (NA), Diseño de Interfaz (DI), Retroalimentación (RET), Independencia / Autogestión (I/A), Diseño y Disposición de Contenidos (DDC).

Corroborando las relaciones que existen entre las variables, se puede observar que en la figura 14, aparecen las mismas 7 variables del grafo de relaciones directas, teniendo presente que la relación cambia de un grafo a otro por lo que aparece las líneas de color azul, pudiéndose ver que la variable que mayor influencia tiene (5 variables influyen sobre ella y al mismo tiempo esta influye sobre las otra), sobre las demás es la inclusión (INC), constatando que esta es la principal variable que se debe tener en cuenta para construir el diseño de la estrategia pedagógica. Hay que tener presente que si bien la variable Experticia del Docente (ED), no aparece en el recuadro de

variables nudo crítico, se encuentra cerca al borde de este recuadro por lo que el software la incluye en el análisis de relaciones de influencia.

Figura 14.

Grafo de Influencias Indirectas



Por otra parte, se puede deducir conforme a lo revisado en la literatura anterior, que las variables presentes en una estrategia pedagógica que se han estudiado por años anteriores son las mismas que el análisis por micmac de la investigación arrojó, es decir no se observa ningún cambio con respecto a nuevas variables que se incluyeron en el análisis (variables excluidas). Esto se puede deber a que quizás los expertos que contribuyeron a la respuesta tienen un pensamiento sesgado en cuanto a nuevas formas de encontrar atractiva una estrategia.

8. Construcción y diseño de la herramienta gamificada

Para iniciar el proceso de diseño de la herramienta se tuvo en cuenta la experiencia del usuario, en la que a través de la calidad y percepción positiva que se obtiene al poder interactuar con un diseño enfocado especialmente a sus propias necesidades, se puede crear medios interactivos agradables a la vista del mismo participante; gracias al diseño centrado en el usuario se consigue elevar interés de la población focal en la herramienta. Con este fin se decidió hacer parte del proceso de construcción al mismo potencial participante de la herramienta a través de una encuesta en la que podían hacer sus apreciaciones de aquellas variables que mayor influencia podrían destacar a la hora de realizar el diseño. Así pues, pensando en la facilidad que podría tener el usuario tras la revisión de estudios anteriores se pudo entender que el uso aplicado de herramientas interactivas puede contribuir a la formación académica de los estudiantes.

Con esto se procede a realizar el diseño de la estrategia, teniendo presente cada una de las 7 variables escogidas, así pues, para el diseño de la herramienta en realidad virtual se debe

considerar los objetivos de aprendizaje que se tienen propuestos, como son la comunicación entre cada uno de los estudiantes, el aprendizaje que entre ellos pueden brindarse al recibir orientación, la resolución de problemas que se presentaran en cada una de las etapas del juego VR.

Entre las variables señaladas por el análisis prospectivo MICMAC, se decidió que la variable inclusión (INC), debe estar entre la estrategia del diseño de la herramienta, así pues, según investigaciones anteriores ya mencionadas, la idea es crear una estrategia pedagógica que permita brindar apoyo en el refuerzo de los conocimientos de todos los estudiantes. Como se revisó anteriormente existen estudiantes que presentan alguna discapacidad lo que les impide adquirir conocimiento de igual forma que aquellos que no tienen limitaciones físicas; según el ministerio de salud y protección social son diversas las discapacidades presentes en el país y atenderlas todas en una sola herramienta requiere de inversiones altas, es por esto que para la investigación se tuvo en cuenta solo dos de las mayores discapacidades presentes en Colombia, prevaleciendo la *discapacidad motora de extremidades inferiores* y la *hipoacusia leve*. Según Silva, M. y compañera (2020), del 2,2 % de la población con discapacidad en Colombia el 34% de estas presentan dificultad para moverse o caminar recurriendo a sillas de ruedas o implementos que les permita movilizarse; por otra parte, para el 2020 según el Reporte Nacional para Sordos, se reportaron 166.619 personas con discapacidad auditiva, entre las que se encuentra la hipoacusia leve, precisamente en la encuesta diligenciada por los expertos para la investigación estas dos discapacidades se encuentran presentes entre ellos, por lo que se decidió dar un enfoque especial a estas y trabajar una herramienta que permita el correcto desarrollo de las personas con dichas limitaciones.

Como objetivos específicos, se tiene la identificación de peligros, la evaluación de estos, además del control que se debe aplicar para mitigarlos (todo esto depositado en la guía docente),

todo esto teniendo en cuenta que la herramienta VR estará orientada hacia temas de Seguridad y Salud en el Trabajo, específicamente en temas de control de riesgos laborales,

Contexto: El contexto sobre el cual se diseñó la herramienta virtual fue basado en la construcción de escenarios alrededor de una narrativa que permita visualizar la actividad cotidiana de una empresa en la industria curtiembre, dado que en Colombia según el blog SICEX, el sector del cuero fue escogido como una de las actividades con alta prioridad para la economía del país, teniendo que el 50% del cuero que se fabrica en la región, se encuentra en exportación al mercado internacional, como lo es estados unidos, Europa y china entre otros. Por otra parte el sector curtiembre según análisis presenta muchos de los riesgos que pueden ocurrir en la industria, de esta manera dicho sector se presta para ejemplificar muchos de los tipos de riesgos.

Mecánica Propuesta: la herramienta estará diseñada con el fin de que el usuario se encuentre con diferentes escenarios que harán la simulación de cada una de las etapas o procesos que tiene el cuero para su producción final; así pues, el estudiante recorrerá cada uno de estos donde podrá reconocer el entorno e identificar los riesgos que se presentan con el fin de que puedan ser mitigados según su aprendizaje. Para la interacción del estudiante con el juego este podrá identificar cada riesgo que vaya encontrando en cada uno de los escenarios, a través de una ventana emergente en el que podrán señalar la fuente de riesgo ya sea con algún instrumento que les permita medir esto (puede ser un luxómetro, sonómetro, voltímetro o termómetro). Posterior a esto debe aplicar los conocimientos en temas de prevención de riesgos laborales, que se desplegaran en una ventana emergente tras cada escenario, en el cual dependiendo de cada respuesta acertada se le asignara una puntuación con el cual se dará pie a la motivación por parte del estudiante.

Elementos que incluir:

Según investigaciones anteriores, para poder crear una plataforma especial para personas con discapacidad auditiva y movilidad (extremidades inferiores), se deben incluir ciertos elementos dentro de la herramienta diseñada.

- Subtítulos y/o lenguaje de señas si es necesario alguna información.
- Botón de reproducción o velocidad de animaciones o videos.
- Joystick, especial para modificar el movimiento entre los escenarios.
- Botón Extra de información: con el fin de poder brindar mayor información sobre cada uno de los escenarios y el peligro que se encuentra presente, para que el usuario entienda mejor el entorno.

Para el desarrollo de los escenarios (contenido de la herramienta), se tuvo en cuenta el proceso completo de fabricación de cuero, por lo que según esto se dividió la herramienta en 10 escenarios diferentes en el que en cada uno se presenta un proceso específico. (Ver Apéndice B).

En la herramienta se decide incluir información relacionada con la seguridad y salud en el trabajo, especialmente en seguridad de procesos con el fin que el usuario tenga la posibilidad de adquirir conocimientos relacionados a la práctica de los escenarios (ver Apéndice C).

9. Elaboración del artículo publicable

Con el fin de brindar un aporte de nuevo conocimiento sobre temas de gamificación dirigido a personas con discapacidad en temas de seguridad y salud en el trabajo, es fundamental

realizar una escritura científica de carácter publicable, permitiendo realizar una descripción corta de los resultados obtenidos en la investigación. (Ver Apéndice D).

10. Conclusiones

Teniendo presente la revisión de literatura realizada para la investigación, se pudo encontrar diferentes autores que han trabajado diversas variables esenciales para la creación de una estrategia pedagógica, de esta manera se estableció que entre las que más se usaron en los diferentes textos se encuentran 12 variables relacionadas entre sí según el análisis, creando un modelo único para la construcción de la estrategia pedagógica el cual podría ser usado para futuras investigaciones. De esta manera las variables experticia del docente (ED), independencia (I/A), retroalimentación (RET), y aprendizaje social (AS) se encuentran asociadas a la motivación (MOT) del usuario dado que estas contribuyen a que el estudiante cree un interés hacia la herramienta siendo atractiva para él, permitiendo la facilidad de aprendizaje. De acuerdo con el modelo diseñado, también se pudo inferir que las variables interfaz amigable y narrativa atractiva también está relacionada con la motivación del estudiante; por una parte, los alumnos son visuales, y al encontrar una interfaz de la herramienta agradable a la vista tendrán mayor atracción hacia el juego, y por otra parte la narración explicativa permite que el usuario comprenda de manera fácil la mecánica de esta herramienta. Lo mismo pasa con la variable diseño y disposición de contenidos (DDC) ya que dependiendo de la forma en que se presenta el contenido de la herramienta despertara o no interés en el participante lo cual reflejara un aumento en la motivación del usuario.

Por otra parte, en otras investigaciones se encontró la importancia de introducir a la estrategia pedagógica el elemento inclusión (INC), dado que hoy en día es fundamental crear un ambiente educativo inclusivo para estudiantes que presentan algún tipo de limitación física. Esta variable hace parte de la variable facilidad de uso (FU), pues para una persona con discapacidad el poder hacer uso de elementos educativos que estén diseñados especialmente para su limitación representa gran valor lo que les permite aprender de manera fácil. Para este tipo de personas la utilidad de la herramienta se centra en la facilidad de uso que puedan percibir. Ahora bien, si el usuario se encuentra motivado por la herramienta y al mismo tiempo le encuentra útil la misma para su propio aprendizaje, tendrá el interés de hacer uso de manera frecuente de ella permitiendo lograr una participación constante y positiva en la herramienta.

Se pudieron determinar, tanto por el análisis prospectivo (método MICMAC) como por la colaboración de los distintos puntos de vista de los expertos que hicieron parte de la investigación, las variables exactas y fundamentales con las que se hizo la construcción final de la estrategia pedagógica, siendo estas las encontradas en el área de nudo crítico (Uso, Utilidad Percibida, Aprendizaje Social, Facilidad de Uso, Motivación e Inclusión), en el gráfico de la matriz de influencias indirectas teniendo presente el grado de influencia entre las mismas. La variable inclusión fue importante para el diseño de la estrategia pedagógica dado que desde un principio se pretendió construir una herramienta que permitiera contribuir a la sociedad en materia de educación superior en el área de seguridad y salud en el trabajo, enfocándose en personas con limitaciones físicas, pues estas presentan cierta desventaja frente a personas de su entorno que no presentan alguna discapacidad. Por otra parte, aunque si se tuvo en cuenta en parte fundamental la opinión de los expertos y sobre esta se construyó la herramienta, de igual forma se tuvo en cuenta otros elementos que la harían más robusta, como es el caso de la variables Retroalimentación pues

se consideró que es importante que el usuario reciba un reforzamiento del tema luego de haber utilizado la herramienta con el fin de conocer sus logros y sus falencias y así pueda fortalecer conocimientos que se tenían antes de darle uso.

Se diseñó la estrategia pedagógica, a través de la construcción de contenidos teniendo presente cada una de las variables encontradas en el análisis prospectivo; dicho contenido se basó en la simulación de una empresa curtiembre en la que se dividió en diferentes escenarios teniendo presente la interfaz de cada uno de estos, además del diseño creativo de cada proceso de producción del cuero, en el que se tuvo en cuenta diferentes aspectos visuales y sonidos que hiciera atractiva la herramienta para el estudiante. En el diseño de los contenidos se tuvo en cuenta aspectos relacionados con el proceso del cuero, como temperatura del proceso, reacciones químicas presentes, elementos de protección personal, entre otras, que permitieron crear un entorno real al que se vive en una empresa de este tipo. También se determinó cada uno de los momentos presentes en el juego tras cada escenario de manera que al finalizar cada uno de estos, el estudiante pudiera determinar la manera en que se pueda identificar, evaluar y corregir cada uno de los peligros presentes. Así mismo, se tuvo en cuenta el diseño de contenidos relacionados a la seguridad de procesos, creando todo un documento que se incorporó a la herramienta. También se presentó una guía docente y para estudiantes en el que se especifica la manera en que se puede utilizar la herramienta, así como se encuentra distribuida y en qué momento exacto del curso se puede plasmar con el fin de que el estudiante ya tenga conocimientos previos que puedan servirle para navegar en ella

11. Recomendaciones

Con el fin de obtener un análisis con mayor precisión en la obtención de variables esenciales para la construcción de una próxima estrategia pedagógica, se recomienda que los expertos diligencien el instrumento de evaluación después de haber utilizado la herramienta de realidad virtual diseñada, con el fin de tener una respuesta post -experiencia y de esta manera no emitan una percepción sesgada por la literatura encontrada acerca del tema, pues como se pudo apreciar en la investigación, las variables escogidas están relacionadas con las que aparecen en la literatura por lo general, y no dieron paso a la inclusión de otras variables consideradas fundamental para la construcción de la herramienta.

En el caso específico del análisis prospectivo por MICMAC, está hecho para ser resuelto por grupos focales pequeños pues mientras más personas capacitadas colaboren con el análisis, más extenso y largo se vuelve; en este caso se tomó una pequeña muestra de 12 expertos según se encontró en la literatura, sin embargo se sugiere realizar el análisis prospectivo con un tamaño de muestra superior ya que al aumentar la muestra, aumentara la variabilidad y por ende disminuirá la varianza en los resultados teniendo una mejor precisión de las variables analizadas por MICMAC para un próximo estudio. Se recomienda acudir a estudios realizados en la construcción de plataformas del gobierno que tengan una relación al tema trabajado, con el fin de analizar las metodologías desarrolladas y de esta manera saber si hay un aumento en el tamaño de la muestra a la hora de implementar este tipo de análisis prospectivo.

Por otra parte, la realización de un solo análisis para el desarrollo de una investigación, aunque en la mayoría de las investigaciones se trabajan, es recomendable implementar otros

análisis diferentes al ya implementado pues así también aumentara la precisión del estudio, proponiendo quizás un análisis estadístico a la investigación que sustente numéricamente los resultados obtenidos.

Referencias Bibliográficas

- Abuhammad, A., Falah, J., Alfalah, SFM, Abu-Tarboush, M., Tarawneh, RT, Drikakis, D. y Charissis, V. (2021). "MedChemVR": un juego de realidad virtual para mejorar la educación en química médica. *Tecnologías e interacción multimodales*, 5 (3), 10. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/mti5030010>
- Bensa, K., & Sirok, K. (2023). Is It Time to Re-Shift the Research Agenda? A Scoping Review of Participation Rates in Workplace Health Promotion Programs [Review of Is It Time to Re-Shift the Research Agenda? A Scoping Review of Participation Rates in Workplace Health Promotion Programs]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2757. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032757>
- Borrás, O. (2015). *Fundamentos de la Gamificación* [Review of Fundamentos de la Gamificación]. Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf
- Crossan, M., & Apaydin, M. (2010). A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature [Review of A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature]. *Journal of Management Studies*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x>
- Dando, M., De Guzman, P. K., Tampos, E., & Balahadia, F. (2018). *Development of game-based learning application for first aid awareness* [Review of Development of game-based learning application for first aid awareness].

- Dhalmahapatra, K., Das, S., & Maiti, J. (2020). On accident causation models, safety training and virtual reality [Review of On accident causation models, safety training and virtual reality]. *International Magazine of Occupational Safety and Ergonomics*.
- Engelbrecht, H., Lindeman, R., & Hoermann, S. (2019). A SWOT Analysis of the Field of Virtual Reality for Firefighter Training [Review of A SWOT Analysis of the Field of Virtual Reality for Firefighter Training]. *Frontiers in Robotics and AI*, 6(101). <https://doi.org/10.3389/frobt.2019.00101>
- Escartín, E. (s.f.). *La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance*. <https://core.ac.uk/download/pdf/51408046.pdf>
- Ferrari, M., Sabetti, J., & McIlwaine, S. (2022). Gaming My Way to Recovery: A Systematic Scoping Review of Digital Game Interventions for Young People's Mental Health Treatment and Promotion [Review of Gaming My Way to Recovery: A Systematic Scoping Review of Digital Game Interventions for Young People's Mental Health Treatment and Promotion]. *Frontiers*, 4. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.814248>
- Froland, T. H., Heldal, I., Ersvaer, E., & Sjøholt, G. (2020). State-of-the-art and Future Directions for Using Augmented Reality Head Mounted Displays for First Aid Live Training [Review of State-of-the-art and Future Directions for Using Augmented Reality Head Mounted Displays for First Aid Live Training]. *Grigore T. Popa University of Medicine and Pharmacy*.
- Fundación Saldarriaga Concha y Laboratorio de Economía de la Educación- LEE de la Pontificia Universidad Javeriana (2023). La Educación en Colombia para la población con discapacidad: realidades y retos. <https://lee.javeriana.edu.co/>

- Hernández Posada, Á. (2004). Las personas con discapacidad: Su calidad de vida y la de su entorno. *Aquichan*, 4(1), 60–65. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972004000100008
- Huang, S., & Wang, Y. (2023). How People with Physical Disabilities Can Obtain Social Support through Online Videos: A Qualitative Study in China [Review of How People with Physical Disabilities Can Obtain Social Support through Online Videos: A Qualitative Study in China]. *MDPI*, 20(3), 2423. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032423>
- Industria del cuero: gran potencial y escalabilidad en el mercado. (2021, 30 agosto). SICEX Promoting Global Trade. Recuperado 21 de noviembre de 2023, de <https://sicex.com/blog/industria-del-cuero-en-colombia/>.
- ITMadrid. (2022, May 6). *Qué son y por qué las Tecnologías Inmersivas* <https://www.itmadrid.com/que-son-y-por-que-las-tecnologias-inmersivas/>
- Jeelani, I., Han, K., & Albert, A. (2020). Development of virtual reality and stereo-panoramic environments for construction safety training [Review of Development of virtual reality and stereo-panoramic environments for construction safety training]. *Engineering, Construction and Architecture Management*.
- Jiménez Becerra, I., Fernández Palma, O. E., & Almenárez Moreno, F. T. (2020). Diseño pedagógico adaptativo para el desarrollo de MOOC: una estrategia para el desarrollo de competencias en contextos corporativos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(1). <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e16.2192>
- Kwegyir-Afful, E., Hassan, T. O., & Kantola, J. I. (2021). Simulation-based assessments of fire emergency preparedness and response in virtual reality [Review of Simulation-based assessments of fire emergency preparedness and response in virtual reality]. *International*

Journal of Occupational Safety and Ergonomics.

<https://doi.org/10.1080/10803548.2021.1891395>

Ladino, M. A. & Arráez, T. (2011). Creación de escenarios inclusivos de participación cultural con los educandos del I.E.E.B Bicentenario del Libertador y la U.E.N. Esteban Gil Borges al Museo Arturo Michelena en la parroquia La Pastora. *Revista de Investigación*, 35(72), 167-187. Recuperado en 24 de agosto de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142011000100010&lng=es&tlng=es.

Latorre, M., & Seco, C. (2013). *Metodología: Estrategias y Técnicas Metodológicas* (VisionPcPerú, Ed.; 1° ed.) [Review of Metodología: Estrategias y Técnicas Metodológicas].

Lau, Y., Song Sue Nyoe, R., Wong, S. N., Ab Hamid, Z. B., Sieu-Hon Leong, B., & Lau, S. T. (2018). Effectiveness of digital resuscitation training in improving knowledge and skills: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials [Review of Effectiveness of digital resuscitation training in improving knowledge and skills: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials]. *ELSEVIER*, 131, 14–23. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.07.033>

Lim, D., Wiggins, M., Porte, M., Bayl-Smith, P., Curby, K. M., Olsen, K. N., & Taylor, M. (2022). Virtual reality lifeguarding scenarios as a potential training solution for pool lifeguards [Review of Virtual reality lifeguarding scenarios as a potential training solution for pool lifeguards]. *ELSEVIER*, 108. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103954>

Litleskare, S., & Calogiuri, G. (2022). Seasonal Variations in the Effectiveness of Immersive Virtual Nature [Review of Seasonal Variations in the Effectiveness of Immersive Virtual

- Nature]. *Health Environments Research & Design Journal*, 16(1), 219–232.
<https://doi.org/10.1177/193758672211274>
- López-Marí, M., San Martín-Alonso, A. y Peirats-Chacón, J. (2022). De los videojuegos a la gamificación como estrategia metodológica inclusiva. *Revista Colombiana de Educación*, (84). <https://doi.org/10.17227/rce.num84-12518>.
- Lu, Y., Xu, Y., & Zhu, X. (2021). Designing and Implementing VR2E2C, a Virtual Reality Remote Education for Experimental Chemistry System [Review of Designing and Implementing VR2E2C, a Virtual Reality Remote Education for Experimental Chemistry System]. *Journal of Chemical Education*, 98, 2720–2725.
- Luis, J., & García, U. (n.d.). *Tecnologías multimedia en el ámbito educativo*. Retrieved August 24, 2023, from <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/viewFile/61110/37124>
- Monroy, M. (2020). Funcionalidad de la tecnología de exoesqueletos y los requerimientos de movilidad de las personas con discapacidad motriz de miembros inferiores de la ciudad de Bogotá. Universidad Santo Tomas.
- Montañés, J., Parra, M., Latorre, J., Blanc, P., Sánchez, M., Serrano, J., & Turégano, P. (2000). El Juego en el Medio Escolar [Review of El Juego en el Medio Escolar]. *Revista de La Facultad de Educación de Albacete*, 235–260.
- Nolasco, M. (s.f.). *Estrategias de Enseñanza en Educacion* [Review of Estrategias de Enseñanza en Educacion]. Universidad Autonoma Del Estado de Hidalgo. Retrieved August 17, 2023, from <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/e8.html>
- Ortiz-Colón, A-M., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação E Pesquisa*, 44(0). <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201844173773>

- Pallavicini, F., Onera, E., Achille, F., & Cassa, M. (2022). Psychoeducation on Stress and Anxiety Using Virtual Reality: A Mixed-Methods Study [Review of Psychoeducation on Stress and Anxiety Using Virtual Reality: A Mixed-Methods Study]. *MDPI*, 12(18), 9110. <https://doi.org/10.3390/app12189110>
- Pallavicini, F., Onera, E., Achille, F., Cassa, M., Vuolato, C., Stefanini, S., Caragnano, C., Pepe, A., Veronese, G., Ranieri, P., Fascendini, S., Defanti, C., Clerici, M., & Mantovani, F. (2022). Psychoeducation on Stress and Anxiety Using Virtual Reality: A Mixed-Methods Study [Review of Psychoeducation on Stress and Anxiety Using Virtual Reality: A Mixed-Methods Study]. *MDPI*, 12(18), 9110. <https://doi.org/10.3390/app12189110>
- Pérez Uribe, R. I. y Vargas, H. A. (2015). El uso del método MIC MAC, para la definición de procesos de intervención en las organizaciones. *Ciencia y Poder Aéreo*, 11 (1), 92-105. <https://publicacionesfac.com/index.php/cienciaypoderaereo/article/view/156/694>
- Perez-Urbe, R. I., & Vargas, H. A. (2017). El uso del método MICMAC, para la definición de procesos de intervención en las organizaciones. *Ciencia Y Poder Aéreo*, 11(1). <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.156>
- Pisco Almeidaa, A. M., Bejaa, J., Pedroa, L., Rodrigues, F., & Clementec, M. (2020). *Development of an online digital resource accessible for students with visual impairment or blindness: Challenges and strategies* [Review of Development of an online digital resource accessible for students with visual impairment or blindness: Challenges and strategies].
- Ponce de León, J., & Robleda, D. (2009). Realidad Virtual: una tecnología al alcance de la universalización [Review of Realidad Virtual: una tecnología al alcance de la universalización]. *Educar Desde La Ciencia*, 8(9), 1–12. <https://www.redalyc.org/pdf/5891/589165875006.pdf>

Prospectiva EU (s.f.) *MIC MAC. Análisis Estructural* http://prospectiva.eu/curso-prospectiva/programas_prospectiva/micmac

Reyes-Yanac, M. (2015). Estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes del tercer grado de educación secundaria [Review of estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes del tercer grado de educación secundaria]. *PIRHUA – Universidad de Piura*. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2292/MAE_EDUC_152.pdf?sequence=1

Rodriguez, A., Sanabria, G., Contreras, M., & Perdomo, B. (2013). Educational strategy on sexual and reproductive health promotion aimed at adolescents and university young people [Review of Educational strategy on sexual and reproductive health promotion aimed at adolescents and university young people]. *Revista Cubana de Salud Pública*, 39(1), 161–174. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsalpub/csp-2013/csp131o.pdf>

Sánchez-Teruel, D. y Robles-Bello, MA (2013). Inclusión como clave de una educación para todos: revisión teórica. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 24 (2), 24-36.

Sandoval-Bringas, J. A.; Castro, R. C.; Carreño-León, M. A.; Carrillo, A. L.; Cota I. E. y Sandoval-Carreño, A. (2021) "Development of a gamified mobile application to learn Braille symbols," *4th International Conference on Inclusive Technology and Education (CONTIE)*, La Paz, Mexico, , pp. 12-17, doi: 10.1109/CONTIE54684.2021.00011.

Shia, A. Y., Duavirtual, J., R., C., & Raganc, E. (2019). Impact assessment of reinforced learning methods on construction workers' fall risk behavior using virtual reality [Review of Impact assessment of reinforced learning methods on construction workers' fall risk behavior using virtual reality]. *ELSEVIER*, 17.

- Stepanovic, S. (2018). Gamification applied for health promotion: Does it really foster long-term engagement? A scoping review [Review of Gamification applied for health promotion: Does it really foster long-term engagement? A scoping review]. *26th European Conference on Information Systems: Beyond Digitization - Facets of Socio-Technical Change*, ECIS
- Touloudi, E., Hassandra, M., Galanis, E., Goudas, M., & Theodorakis, Y. (2022). Applicability of an Immersive Virtual Reality Exercise Training System for Office Workers during Working Hours [Review of Applicability of an Immersive Virtual Reality Exercise Training System for Office Workers during Working Hours]. *MDPI*, 10(7), 104. <https://doi.org/10.3390/sports10070104>
- Trenzano, L. (2022). *Gamificación como Estrategia para la mejora de la Educación Inclusiva* [Tesis de Maestría Gamificación como Estrategia para la mejora de la Educación Inclusiva]. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/138311/6/ltrenzanoTFM0122memoria.pdf>
- Ud Din, Z., & Gibson Jr, E. (2019). Serious games for learning prevention through design concepts: An experimental study [Review of Serious games for learning prevention through design concepts: An experimental study]. *ELSEVIER*, 115, 176–187. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.02.005>
- Vargas-Murillo, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 114-129. Recuperado en 24 de agosto de 2023, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100010&lng=es&tlng=es.
- Verhey, J. T., Haglin, J. M., Verhey, E. M., & Hartigan, D. E. (2019). Virtual, augmented, and mixed reality applications in orthopedic surgery [Review of Virtual, augmented, and mixed

- reality applications in orthopedic surgery]. *The International Journal of Medical Robotics and Computers Assisted Surgery*. <https://doi.org/10.1002/rcs.2067>
- Weichelt, B., Heimonen, T., Pilz, M., Yoder, A., & Bendixsen, C. (2019). An Argument Against Cross-Platform Development: Lessons From an Augmented Reality App Prototype for Rural Emergency Responders. *JMIR MHealth and UHealth*, 7(3), e12207. <https://doi.org/10.2196/12207>
- Weichelt, B., Yoder, A., Bendixsen, C., Pilz, M., Minor, G., & Keifer, M. (2018). Augmented Reality Farm MAPPER Development: Lessons Learned from an App Designed to Improve Rural Emergency Response [Review of Augmented Reality Farm MAPPER Development: Lessons Learned from an App Designed to Improve Rural Emergency Response]. *Journal of Agromedicine*, 23(3), 284–296. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2018.1470051>
- Yáñez, P. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales [Review of El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales]. *Revista San Gregorio*, 1(11), 70–81. <https://oaji.net/articles/2016/3757-1472501941.pdf>
- Zambrano-Álava, A. (2020). La Gamificación: herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado [Review of La Gamificación: herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado]. *Revista Científica Dominio de La Ciencia*, 6(3), 349–369. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1402>
- Zhang, C., Gorp, P. V., Derksen, M., Nuijten, R., Ijsselsteijn, W. A., Zanutto, A., Melillo, F., & Pratola, R. (2021). Promoting Occupational Health through Gamification and E-Coaching: A 5-Month User Engagement Study [Review of Promoting Occupational Health through Gamification and E-Coaching: A 5-Month User Engagement Study]. *International Journal*

of Environmental Research and Public Health, 18(2823).

<https://doi.org/10.3390/ijerph18062823>