

**Caracterización de los Productos de Apropiación Social del Conocimiento y Divulgación
Pública de la Ciencia generados por AMECI (2007-2022) para Innovar en la Educación con
el uso de TIC**

Jorge Enrique Ramírez Gallardo

Asesora

María Cristina Gamboa Mora

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela Ciencias de la Educación ECEDU

Especialización en Educación Superior a Distancia

2023

Dedicatoria

A mi amada esposa Nohemí González y a mi querida hija Allison Daniela,

Este trabajo de investigación no solo representa el fruto de horas de dedicación y esfuerzo, sino también el amor y apoyo inquebrantables que ustedes me han brindado a lo largo de este viaje. A través de cada desafío, cada logro y cada momento de inspiración, ustedes han sido mi fuente de fuerza y motivación.

A Nohemí, mi compañera de vida y confidente, agradezco tu paciencia, comprensión y aliento constante. Tu amor ha sido mi roca, y este logro lleva impreso tu influencia positiva en cada página.

A Allison Daniela, mi hija, fuente de alegría y luz, gracias por inspirarme con tu bondad, motivación y entusiasmo. Tu constante aliento, ha permitido fortalecer cada paso en este camino sin el temor de retroceder y hacer que éste sea más significativo.

Este trabajo está dedicado a ustedes, mi familia, quienes han sido mi constante inspiración.

Espero que este sea solo el comienzo de los éxitos que construimos juntos.

Agradecimientos

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a la Doctora María Cristina Gamboa, quien me acompañó a lo largo de esta experiencia formativa y me brindó, de manera sencilla y acogedora, su experiencia, paciencia y su preocupación por asegurar que cada paso del proceso en desarrollo alcanzara los mejores resultados.

Agradezco de igual manera a mi esposa, Nohemí González Hoyos, graduada de la UNAD, por su apoyo inquebrantable tanto en lo moral como en lo material, por su constante acompañamiento, motivación y las brillantes ideas que, en momentos de confusión, arrojaban luz para mantener el rumbo en el proceso.

Por otra parte, extiendo mi gratitud a mi tío Miguel Ángel Gallardo, un destacado poeta y escritor originario del Tolima, quien ha sido un mentor inigualable y un ferviente motivador en mi camino hacia la realización de mis metas a lo largo de la vida.

En último término, rindo homenaje a la memoria de mi perro Logan, fiel compañero en las largas noches de trabajo y un maestro en actitud y lealtad al acompañarme en las pausas activas de mis estudios. Su legado perdura en mí como una inspiradora lección de vida.

Resumen

Los grupos de investigación en su consolidación y desarrollo participan en escenarios de intercambio cultural, sin embargo, la ausencia de una adecuada caracterización de los mismos puede invisibilizar los aportes a la construcción de conocimiento, y a la resolución de problemáticas asociadas a la innovación y el desarrollo humano sostenible, que, sin lugar a dudas, conlleva a fortalecer la sociedad del conocimiento.

El objetivo del proyecto es Caracterizar los Productos de Apropiación Social del Conocimiento y Divulgación Pública de la Ciencia generados por AMECI entre 2007 y 2022, estableciendo cuáles son y cómo contribuyen a la reducción de las desigualdades y a la construcción de ciudades y comunidades sostenibles.

Para ello, se plantea un estudio, descriptivo, analítico y correlacional, de tal forma que finalmente, a través de la triangulación de los datos, el análisis de las categorías predeterminadas y las variables emergentes, permita argumentar sobre los aportes en el área de innovación educativa con uso de TIC para el trabajo científico, el desarrollo tecnológico y la promoción de la ciudadanía, aportando indicadores para el cumplimiento de los ODS 10 y 11. Se hará uso del software Power BI y N-Vivo para el procesamiento de los datos cualitativos y cuantitativos.

Palabras Clave: AMECI, ODS, Divulgación pública y Apropiación Social del Conocimiento.

Abstract

Research groups, in their consolidation and development, engage in cultural exchange scenarios; however, the lack of proper characterization can obscure their contributions to knowledge construction and the resolution of issues related to innovation and sustainable human development. Undoubtedly, this contributes to strengthening the knowledge society.

The project aims to characterize the Products of Social Knowledge Appropriation and Public Dissemination of Science generated by AMECI between 2007 and 2022, identifying their nature and how they contribute to reducing inequalities and building sustainable cities and communities.

A descriptive, analytical, and correlational study is proposed, culminating in the triangulation of data, analysis of predetermined categories, and emerging variables. This approach allows for arguments regarding contributions in the field of educational innovation through the use of ICT for scientific work, technological development, and citizenship promotion, providing indicators for achieving SDGs 10 and 11. Power BI and N-Vivo software will be utilized for processing qualitative and quantitative data.

Keywords: AMECI, SDGs, Public Disclosure, and Social Appropriation of Knowledge.

Tabla de contenido

Introducción	9
Justificación	11
Planteamiento del Problema	14
Objetivos	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos.....	16
Línea de investigación	17
Marco conceptual y teórico	19
Metodología	23
Resultados y Discusión	27
Primera fase. Revisión productos de apropiación generados por el grupo de investigación	27
Segunda Fase: Caracterización productos de apropiación generados por el grupo de investigación.....	33
Tercera Fase. Sistematización de la información método matricial complejo.....	35
Cuarta Fase. Análisis de la información para establecer la correlación de categorías.....	37
<i>Categoría 1: Tecnología</i>	38
<i>Categoría 2: innovación</i>	44
<i>Categoría 3: Argumentación</i>	50
<i>Categoría 4: Sostenibilidad</i>	55
<i>Categoría 5: ODS (10/11)</i>	59
<i>Categoría 6: Ambiente de aprendizaje</i>	63
Quinta Fase. Correlación productividad AMECI en su trayectoria de 15 años	68
Sexta Fase. Visibilización de los resultados	78
Conclusiones y recomendaciones	81
Referencias Bibliográficas	84

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Categorías</i>	25
Tabla 2 <i>Capítulos AMECI 25</i>	27
Tabla 3 <i>Capitulos Seleccionados para la correlación</i>	32
Tabla 4 <i>Capitulos/metodología</i>	78

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Categorías Tecnología e Innovación en correlación con la totalidad de los capítulos.</i>	31
Figura 2 <i>Categorías sobresalientes en los 25 capítulos</i>	35
Figura 3 <i>Nube de palabras con conceptos clave</i>	36
Figura 4 <i>Correlación Tecnología y demás categorías</i>	41
Figura 5 <i>Correlación Tecnología y otras categorías</i>	42
Figura 6 <i>Innovación con apropiación y aprendizaje inclusivo</i>	48
Figura 7 <i>Correlación Argumento con pensamiento crítico y competencias docentes</i>	53
Figura 8 <i>Correlación de Sostenibilidad con otras categorías y ejes</i>	57
Figura 9 <i>Correlación ODS y demás categorías</i>	61
Figura 10 <i>Correlación Ambientes de Aprendizaje y ODS</i>	66
Figura 11 <i>Correlación ASC con ODS. Fuente NVivo</i>	67
Figura 12 <i>Correlación ASC con Percepción de Inclusión</i>	68
Figura 13 <i>Correlación ASC con Argumentación Digalo</i>	69
Figura 14 <i>Correlación ASC con Pensamiento Crítico y Argumentación</i>	70
Figura 15 <i>Correlación ASC con Diseño de Videojuego</i>	71
Figura 16 <i>Correlación ASC con La Lúdica</i>	72
Figura 17 <i>Correlación ASC con Expresa lo que piensas con "Digalo"</i>	73
Figura 18 <i>Correlación ASC con estrategias (metacognición)</i>	74
Figura 19 <i>Correlación ASC con Vive la ciudad sostenible</i>	75
Figura 20 <i>Correlación ASC con Competencias docentes</i>	76

Introducción

Como estudiante del programa de posgrado en Educación superior a distancia y con el propósito de articular los ejes transversales de la pedagogía, la tecnología educativa, la gestión de programas y proyectos de educación a distancia, el diseño curricular, la evaluación de aprendizajes y la investigación en educación.

En un contexto complejo y en vista de la opinión pública como fuente de conocimiento, surge el desafío de acercar a la sociedad a un conocimiento más verificable y práctico para abordar las complejas realidades que enfrentan las comunidades. Durante los últimos 15 años, el grupo de investigación AMECI ha abordado este reto a través de diversos frentes de trabajo con el propósito de construir un conocimiento integral que capacite a la sociedad para enfrentar los desafíos del siglo actual.

Este enfoque se basa en el análisis y la reflexión hermenéutica de las unidades de análisis generadas por AMECI, abordando categorías como enseñanza, aprendizaje, didáctica, innovación, tecnología, entre otras, relacionadas con problemáticas específicas. El objetivo es replantear estas situaciones de manera práctica, innovadora, asequible y eficaz, promoviendo la resolución de los problemas que afectan a las comunidades estudiadas mediante la apropiación social del conocimiento y el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Por tal razón, la investigación destaca de manera significativa el papel esencial de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la mejora del sistema educativo y en la mitigación de las disparidades sociales. Igualmente, reconoce su impacto crucial en los procesos de enseñanza-aprendizaje, como se aprecia en la Especialización de Educación Superior a Distancia de la UNAD, así como su importancia vital en la sociedad contemporánea para cerrar las brechas existentes y fomentar el desarrollo general.

Dentro del marco de la educación superior y la sociedad del conocimiento, se destaca la relevancia de la pedagogía y la didáctica adaptadas a las modalidades e-learning y a distancia, resaltando la necesidad de impulsar la investigación e innovación en este contexto mediante el uso de las TIC como herramientas facilitadoras para potenciar el aprendizaje y lograr avances significativos.

La metodología utilizada en esta investigación comprende métodos exploratorios, explicativos y correlacionales, junto con la recopilación de datos mediante matrices complejas y análisis hermenéuticos. Con lo cual, se pretende identificar las contribuciones de AMECI en la promoción de comunidades sostenibles y la reducción de desigualdades a través de la apropiación social del conocimiento, estableciendo correlaciones entre diversas categorías de análisis para respaldar los aportes teóricos y metodológicos del grupo de investigación.

Finalmente, se puede afirmar que el propósito de esta investigación está centrado en abordar los desafíos sociales y económicos globales al evaluar los productos de apropiación social del conocimiento generados por AMECI y a su vez, identificar cómo estos productos pueden impulsar la innovación educativa, especialmente a través del uso de las TIC, y contribuyendo a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con la reducción de desigualdades y la sostenibilidad de las ciudades y comunidades.

Justificación

El propósito de la presente investigación es contribuir en la focalización de la producción científica de AMECI (2007-2022) que pueda generar un gran impacto en la transformación social de las comunidades en materia de sostenibilidad mediante la apropiación social del conocimiento y la aplicación de innovación educativa a través de TIC.

En primera instancia se debe realizar una valoración a lo que consideramos divulgación científica y sus alcances, Rodríguez, (2020) señalan que en los últimos años se ha incrementado esta práctica la cual se alinea con “los objetivos de construcción de la sociedad de la información y el conocimiento” (p. 13). Esta complejidad genera una dicotomía en la que, por un lado, se identifica un valioso instrumento para transformar estructuras dominantes establecidas por un patrón esencialmente capitalista de la ciencia y la tecnología; pero, igualmente también se llega a la cooperación de posesionar “un régimen de dominio”.

Por lo tanto, es fundamental analizar de manera crítica la divulgación pública de la ciencia y la tecnología, desmitificando el paradigma que la ciencia solo ofrece bondades, permitiendo un margen para que la duda establezca cuestionamientos sobre sus propósitos, intenciones e intereses y no se pierda el control sobre la misma.

Una vez valorada la divulgación científica, se llega a un segundo plano que es identificar los resultados de la divulgación de AMECI (2007-2022) y que de manera específica ofrecen una alternativa como apropiación social del conocimiento en comunidades vulnerables por la falta de ingresos y proyectando una mejor calidad de vida en comunidades urbanas golpeadas por la inseguridad, el desempleo, las enfermedades y otros fenómenos derivados de la sobrepoblación urbana. A partir de estos fundamentos se pretende establecer un vínculo entre la academia y la

sociedad que permita materializar objetivos como los señalados en este proyecto y hacer que recaigan en grupos humanos necesitados de ellos.

Así entonces, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación permite comprender que la apropiación social del conocimiento, la cual surge como consecuencia de “la gestión, producción y aplicación de la CTeI (...), es un devenir que congrega a los ciudadanos para dialogar e intercambiar sus saberes, conocimientos y experiencias, propiciando entornos de confianza y equidad para transformar sus realidades y propiciar bienestar social”, (Minciencias, 2020). Desde otra perspectiva, se puede formular como el empoderamiento de las comunidades sobre el saber científico y su aplicación a realidades y necesidades más sentidas, las cuales reclaman una transformación urgente que mejore y mitigue tales condiciones, las cuales generan un sin número de vulnerabilidades en el ser humano.

Dicha alternativa, que se manifiesta como innovación educativa y la cual es identificada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) como un “proceso que se configura a partir de la creación o apropiación de ideas, estrategias, conocimientos, metodologías o productos, que generan transformaciones en las dinámicas de la comunidad educativa y la cultura institucional según necesidades e intereses (MEN, 2020., p. 9). Lo anterior implica una renovación una transformación de cosas, pero dejando en claro que no todo cambio es innovación. La innovación educativa lleva implícita la intención de mejorar los procesos pedagógicos, especialmente el aprendizaje de los estudiantes, lo cual se debe reflejar en una mayor calidad y equidad del sistema educativo.

Igualmente, la innovación educativa trae consigo la interacción social e interinstitucional, lo cual se hace objetiva en la expresión de una cultura escolar dinámica innovadora y empoderada de las

comunidades educativas para presentar alternativas en la resolución de sus propios problemas.

De esta manera, continúan surgiendo alternativas de cambio para un mejoramiento continuo de la escolaridad, apoyado en el colectivo de diferentes actores y entidades del sector educativo y social con el propósito de incidir de manera trascendental en las proyecciones sociales locales y regionales de la institución educativa.

Planteamiento del Problema

Una de las grandes problemáticas sociales a nivel mundial es la gran brecha generada por la desigualdad de ingresos y el poco acceso a una educación de calidad. Este desequilibrio ocasiona dificultades de tipo económico y surge a su vez, una larga lista de problemas que hacen que las personas sean más susceptibles de padecer hambre, vivir en la intemperie, tener una escasa formación académica y por ende pocas posibilidades de acceder a un empleo digno y llevar una vida en las mismas condiciones.

De otro lado, aparece el crecimiento exponencial de las zonas urbanas particularmente en las ciudades desarrolladas, situación que genera zozobra en la medida que surge la inseguridad, el desempleo, la delincuencia y la escasez de recursos, producto de una gran demanda de la superpoblación. Estas situaciones y otras problemáticas generan estupor con indicadores alarmantes como el que se menciona en *Objetivos de Desarrollo Sostenible / Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo*, (2022) al referir que *las ciudades ocupan el 3% de la tierra, pero representan el 80% del consumo de energía*. (ODS, 10). Surge entonces, la necesidad de mejorar estas condiciones y la sostenibilidad de las ciudades. Lo cual implica crear condiciones especiales en vivienda, salud, educación, empleo para mejorar la condición de vida de las personas.

Es un imperativo sin apelaciones, frenar el crecimiento de estas desigualdades sociales que año tras año aumentan de manera significativa. Para ello se requiere implementar políticas y acciones que permitan a las personas de bajos ingresos, conocer los esquemas financieros y económicos para acceder a la dinamización de sus competencias laborales, sus emprendimientos, sus recursos y convertirlos en principio de transformación de un contexto local en primer plano, al igual, que proyectarlos y hacerlos circulantes en un contexto global, y es cuando conviene

caracterizar claramente la productividad de los grupos de investigación para establecer si en la construcción de saberes aportan significativamente a la solución de las problemáticas mundiales.

Ahora bien, los investigadores producen de manera continua resultados de investigación con el propósito de contribuir en la resolución de problemas contextuales, aportando un considerable volumen de contenido valioso que en la mayoría de los casos incluye desarrollo tecnológico e innovación, no obstante, un gran porcentaje de éste quedará en el olvido como consecuencia de unas mínimas políticas de articulación entre ciencia y comunidad. Es por lo anterior, que resulta pertinente rescatar aquellos que las comunidades reclaman con urgencia, entre ellos, los que ofrecen una alternativa en innovación educativa en aras a reducir la brecha de desigualdad y a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. De esta manera, según lo expresa Pabón, (2018) “la apropiación académica, incentiva, mejora y retroalimenta la calidad de la producción científica, mientras que la apropiación social permite a las comunidades aprovechar dicha producción” (p. 119).

Finalmente, lo que se pretende es poner en evidencia la necesidad de articular de manera significativa los alcances logrados a través de la investigación científica y permitir su aplicación de manera práctica a contextos específicos que requieren atención. Lo anterior, se puede realizar con la mediación de las TIC, las cuales facilitan y permiten mediante procesos educativos, reducir la desigualdad social (ODS10) y hacer de las ciudades y comunidades estructuras sociales sostenibles.

¿Cuáles son los Productos de Apropiación Social del Conocimiento y Divulgación Pública de la Ciencia generados por AMECI (2007-2022) que permiten Innovar en la Educación con el uso de TIC y contribuyen a los ODS 10 y 11?

Objetivos

Objetivo general

Caracterizar los Productos de Apropiación Social del Conocimiento y Divulgación Pública de la Ciencia generados por AMECI (2007-2022), estableciendo cuáles son innovadores en el área de educación con el uso de TIC y contribuyen a la reducción de las desigualdades, y la construcción de ciudades y comunidades sostenibles.

Objetivos específicos

Identificar rutas metodológicas que el grupo de investigación AMECI ha implementado para resolver problemáticas asociadas a los ODS 10 y 11 desde la innovación educativa.

Definir las líneas de investigación que el grupo AMECI ha trazado de manera teórica y práctica, a través de la consolidación de productos de apropiación social de la ciencia y la tecnología, relacionada con la reducción de desigualdades y la promoción de comunidades sostenibles.

Divulgar a la comunidad científica los aportes que los productos de investigación de AMECI hacen a la innovación educativa con uso de TIC para el trabajo científico, el desarrollo tecnológico y la promoción de la ciudadanía.

Línea de investigación

La línea de investigación centrada en pedagogía, didáctica y currículo aborda aspectos fundamentales en el ámbito educativo particularmente el estudio y análisis de diferentes aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje. Al abordar esta línea investigativa, se pueden considerar diversos enfoques teóricos y estudios de referencia que han contribuido significativamente al desarrollo de conocimientos y prácticas en educación. Así mismo, se pueden explorar diferentes elementos que se articulan con los ejes centrales de la línea investigativa como son las estrategias, competencias, evaluaciones, métodos, entre otros.

En primera instancia, se enfocará en cada uno de los conceptos que se articulan en la línea para facilitar una mejor comprensión de esta. Así, se entiende la pedagogía como el estudio de la educación y los procesos de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, este concepto adquiere una relevancia significativa con las ideas de Paulo Freire, como se presentan en su obra "Pedagogía del Oprimido" (1970), donde propone un enfoque educativo centrado en el diálogo y la concientización, resaltando la importancia de un involucramiento dinámico del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. De esta manera, su objetivo era romper con esquemas tradicionales y fomentar la autonomía en las decisiones individuales.

La didáctica: Se ocupa de la planificación, organización y ejecución de la enseñanza. Implica el diseño de estrategias pedagógicas, métodos de enseñanza y evaluación para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

En relación con la didáctica, las investigaciones de Piaget (1972), en su obra "Psicología de la inteligencia", han influido en gran medida en comprender cómo los estudiantes construyen su conocimiento. Respecto a esto, Piaget propuso una teoría del desarrollo cognitivo que ha

tenido un impacto duradero en la concepción de estrategias pedagógicas que se ajustan a las etapas de desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Currículo: Hace referencia al conjunto de contenidos, objetivos, métodos y evaluaciones que componen un plan de estudios. La línea de investigación sobre currículo se enfoca en analizar y desarrollar planes de estudio efectivos y relevantes.

En cuanto al currículo, las contribuciones de Bruner, (1966), en "Hacia una teoría de la instrucción", citado por Guillar (2009, p.238), son relevantes en cuanto que aboga por un enfoque de enseñanza que se centre en la estructura y organización del conocimiento, promoviendo de esta manera, la comprensión profunda en lugar de la memorización superficial.

Además, autores contemporáneos como Linda Darling-Hammond, cuyo trabajo incluye "La enseñanza y el pensamiento de expertos en la práctica educativa" (1997), han explorado la relación entre la formación de maestros, la pedagogía efectiva y la mejora del currículo en el contexto actual.

Además, en el contexto de la línea de investigación "Pedagogía, Didáctica y Currículo", se pueden explorar temas como: Estrategias pedagógicas efectivas. Métodos de enseñanza innovadores. Diseño y evaluación de currículos educativos. Uso de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje. Desarrollo de competencias docentes e Impacto de las políticas educativas en la práctica pedagógica.

En síntesis, con esta línea de investigación se busca mejorar la calidad de la educación a través del estudio y la aplicación de teorías y prácticas relacionadas con la pedagogía, la didáctica y el currículo.

Marco conceptual y teórico

Según Minciencias (2020), la Apropiación Social del Conocimiento, que resulta de la gestión, producción y aplicación de la ciencia, tecnología e innovación, se presenta como un proceso que convoca a los ciudadanos a entablar un diálogo y compartir sus saberes, conocimientos y experiencias. Mediante este proceso, se busca crear entornos caracterizados por la confianza y la equidad, con el objetivo de transformar las realidades de la sociedad y promover el bienestar social. De acuerdo con el portal, se proponen principios destinados a fortalecer las relaciones entre la comunidad científica y los ciudadanos. Estos principios abogan por prácticas colaborativas y de coproducción, la toma de decisiones conjunta, así como la consolidación de redes que faciliten el uso y la circulación del conocimiento y saberes sociales en el ámbito de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI).

Entre los principios relevantes se pueden apreciar: Reconocimiento de contexto, el cual busca identificar, conocer e interpretar la realidad local y comprender los problemas o necesidades sentidas de los ciudadanos. Cohesión: este principio parte de reconocer que la ciencia, la cultura y la sociedad se encuentran entrelazadas en la vida diaria, en donde cada una se nutre de las otras y se complementan. Participación: este principio parte de promover en el ciudadano su intervención en asuntos relacionados con la realidad, mediante la ciencia, la tecnología y la innovación.

También se encuentran: el diálogo de saberes y conocimientos: este principio parte de establecer la necesidad de generar el encuentro ciudadano para intercambiar, compartir, discutir, negociar acerca de temas de interés. Confianza: este principio parte de ratificar el reconocimiento y el respeto del otro y en el otro de manera intencionada como base para el desarrollo de procesos colectivos. Reflexión crítica: este principio parte de entender que cuando

los ciudadanos analizan sus prácticas diarias, condiciones y situaciones, lo hacen para generar procesos de mejoramiento constante.

Asimismo, la apropiación del conocimiento se extiende a la apropiación de las tecnologías en una línea de investigación la cual tiene como principal a referente a Edward Thompson, quien refiere que “la actividad ‘apropiación’ forma parte de un extendido proceso de autoaprendizaje a través del cual los individuos desarrollan un sentido de ellos mismos y de los otros, de su historia, de su lugar en el mundo y de los grupos sociales a los que pertenecen” (Thompson, 1998, p.22)

Igualmente, agrega que el término «apropiación» hace referencia a un proceso de comprensión y autocomprensión que consiste en apropiarse del contenido significativo de un comunicado y encarnarlo a lo propia cotidianidad adaptándolo a las diversas características y contextos de la vida en quien lo demanda. (p. 66)

De esta manera, se llega plantear mediante la apropiación de las tecnologías una educación más humana y asequible para contextos deshumanizados como consecuencia del voraz apetito neoliberal que cobija abruptamente el continente Latinoamericano. Es así, como Édison G. Brand citado por FUNLAM, (2020), ve “La necesidad de humanidad en la concepción de calidad en tiempos de ciencia y tecnología” (p.6) para hacer referencia al contexto educativo. De esta manera, se pretende de alguna manera contribuir en disminuir la brecha digital que en el presente siglo es sinónimo de subdesarrollo, de tercer mundo, por lo tanto, de pobreza.

Por lo tanto, en razón a que las TIC facilitan todo lo que tiene que ver con la producción, manejo y difusión de la información y la comunicación, Hurtado y Vélez (2010), como se citó en FUNLAM, (2020) , se refieren a las TIC como un conjunto de instrumentos tecnológicos, que de manera física o digital, ofrecen la posibilidad de acceder a la información y

comunicarse de un modo apropiado y actualmente están generando un gran impacto de en todas las dinámicas involucradas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo que los educadores puedan mejorar su quehacer pedagógico y por lo tanto, los niveles de calidad en este aspecto.

Así entonces, es pertinente reconocer a las TIC como un instrumento esencial para el desarrollo del actual momento y de los entornos en los que se desarrolla una persona, además que “son sinónimo de modernización, calidad, productividad, mejores servicios y apoyo a los procesos educativos” (FUNLAM, 2020, p.4). Sin duda que, la adhesión de las TIC a la sociedad moderna ha permitido el surgimiento de nuevas maneras de comprender y categorizar los conocimientos, tenerlas como emblema del saber, del hacer, y del ser las convierten en un galardón que marca la gran diferencia entre quienes las tienen y no; de ahí su trascendencia si se trata de reducir brechas sociales como se ha venido mencionando a lo largo de este proyecto.

Finalmente, hay que mencionar otro factor ineludible el cual conduce el problema, mediante un proceso metódico, a encontrar una solución a lo planteado en este. Se habla aquí de la investigación, Como otro eje fundamental que se debe activar al momento de buscar la información apropiada la cual de manera sistemáticamente aporte los instrumentos necesarios para la formulación de una hipótesis. Es de reconocer que, en palabras de Eslava, (2018), investigar siempre trae consigo un nuevo conocimiento. De igual manera, son interminables los contextos en los que se perciben vacíos que reclaman por alguien se ocupe de ellos e intente llenarlos. Es así, como entendemos que “gracias a la investigación científica y el conocimiento que de ella se deriva, se pueden generar cotidianamente infinidad de soluciones a una diversidad de problemas”, todo esto con el interés de mejorar la calidad de vida y ofrecer solución a la infinidad de problemas que aquejan a la humanidad y su entorno.

Así las cosas, se puede determinar al conocimiento científico como un bien social, un instrumento de grandes potencialidades que permite entender con objetividad todo cuanto rodea al ser humano y por tanto, en la medida que se entiendan los problemas sociales y ambientales, se tendrá amplias posibilidades de cambiar las situaciones que no generen provecho ni utilidad para la humanidad. Por tanto, concluye Eslava (2018) “la capacidad de la ciencia para contribuir a los procesos de transformación social radica en la verdadera posibilidad que tengan sus resultados de ofrecer conocimiento valioso para el desarrollo económico, político, social y cultural, así como también, para combatir la desigualdad y la injusticia”. (p. 5)

Metodología

La investigación planteada corresponde a un tipo exploratorio, explicativo y correlacional, se implementan los métodos: matricial complejo para la recopilación de la información, análisis hermenéutico para la comprensión de las narrativas, con el propósito de reconocer los aportes que desde los productos de apropiación social generados por el grupo de investigación AMECI, contribuyen a la promoción de comunidades sostenibles y la reducción de desigualdades. Finalmente, se establecerán correlaciones entre categorías de análisis para argumentar los aportes teóricos y metodológicos que el grupo ha hecho a la comunidad científica, a través de la triangulación.

Para el análisis cualitativo de los textos se hará uso del software N-Vivo. Quintana y Herminda reconocen a la hermenéutica como alternativa para investigaciones centradas en la interpretación de textos, señalando que es un proceso dialéctico, en el cual los investigadores realizan una revisión profunda de las partes y el todo, para comprender el fenómeno estudiado, que corresponde al círculo hermenéutico. (Quintana & Hermida, 2019)

La unidad de análisis corresponde a la productividad acumulada del grupo AMECI en sus 15 años de trayectoria, la muestra se configura con los productos de apropiación social del Conocimiento y Divulgación Pública que el grupo ha producido, con base en el proceso de investigación, específicamente con el desarrollo de fase 1 y 2, se establecerá el límite de los productos a procesar.

A continuación, se describen las fases que se implementarán para el desarrollo de la investigación.

Primera fase. *Revisión productos de apropiación generados por el grupo de investigación*

De los resultados de investigación acumulados por el grupo, se seleccionan los productos elaborados en el área de apropiación social.

Segunda Fase: *Caracterización productos de apropiación generados por el grupo de investigación*

Para lograr identificar los aportes a los ODS 10 y 11, referidos a la promoción de comunidades sostenibles y la reducción de desigualdades, es necesario describir los productos y las aportaciones teóricas y metodologías que soportan la construcción del conocimiento en el ámbito de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación comprende que la apropiación social del conocimiento es un proceso que convoca a los ciudadanos a dialogar e intercambiar sus saberes, en aspectos sociales y científico-tecnológicos, lo anterior establece relaciones fuertes entre la ciencia, la cultura y la sociedad que de manera natural se entrelazan en la vida diaria, en donde cada una se nutre de las otras y se complementan. (*¿Qué es la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación?*, 2019)

Tercera Fase. *Sistematización de la información método matricial complejo*

Se implementaran matrices siguiendo el método matricial complejo para tener un panorama amplio de los productos y sus aportes a la comunidad científica, el contenido de las matrices permite organizar la información de manera secuencial, lo que favorecerá elaborar argumentos por categorías preestablecidas (ver tabla 1) y emergentes para visibilizar los aportes

teóricos y metodológicos en diversas líneas de investigación para identificar las contribuciones a los ODS 10 y 11 para lograr disminuir el efecto de las desigualdades y la construcción de ciudades sostenibles. El método favorece el análisis de abundante información cualitativa, teniendo entendido de que la investigación social implica un cúmulo de datos que deberán sistematizarse claramente, creando jerarquías para vislumbrar lo que se pretende resolver (Briones, 1995)

Cuarta Fase. *Análisis y procesamiento de los datos para el establecimiento de las categorías*

Los datos recolectados en una matriz compleja permitirán establecer las categorías requeridas para procesar la información y cumplir con los objetivos propuestos. Con base en la definición de las categorías se depuran los datos cualitativos para conducir a las argumentaciones necesarias y de esta manera visibilizar los aportes del grupo AMECI durante sus 15 años de trayectoria.

Se organizarán las matrices para reconocer categorías y a través del software N-Vivo y Power BI, se generan datos cualitativos gráficos para soportar los argumentos de los aportes teóricos y metodológicos para disminuir las desigualdades y construir ciudades sostenibles.

Quinta Fase. *Correlación productividad AMECI en su trayectoria de 15 años.*

Con base en la información de las matrices de análisis, se procede a generar las variables para hacer los análisis cuantitativos y se triangula la información para que con datos argumentar sobre las contribuciones efectivas a la comunidad científica. Driessnack et al. (2007) reconocen que la triangulación permite el análisis de las convergencias o corroboraciones de los datos

recolectados e interpretados a respecto al fenómeno estudiado, los métodos de análisis se entremezclan en la investigación y con esta fase final se toman las decisiones más relevantes para el logro de los objetivos propuestos estableciendo la validez de los procesos de análisis

Sexta Fase. Visibilización de los resultados

Realizada la triangulación de la información, se elaboran comunicaciones orales y escritas para compartir y validar con la comunidad académica.

Para el análisis de la productividad se establecen como categorías predeterminadas de verificación las descritas en la Tabla 1.

Tabla 1

Categorías

Categorías predeterminadas para el análisis de los productos de apropiación social generados por el grupo AMECI en sus quince años de trayectoria, que inciden en los ODS 10 y 11	
Innovación	Proceso que modifica elementos en un proceso con el propósito de transformar de manera positiva su impacto
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación empleadas en el proceso de innovación educativa
Argumentación	Competencia lingüística para fundamentar posturas
Sostenibilidad	Proceso de gestión responsable con el planeta, las personas y la paz
Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	Núcleo articulador de un Modelo para la gestión de la sostenibilidad desde la Educación.
Ambientes de aprendizaje	Condiciones naturales o intencionadas para construir conocimiento.

Resultados y Discusión

Los resultados que se presentan a continuación surgen como consecuencia del estudio de veinticinco (25) unidades de análisis que produce el grupo AMECI entre los años 2007-2022 de las cuales se selecciona una muestra de doce (12) capítulos para focalizar seis categorías y Caracterizarlas como Apropiación Social del Conocimiento articulando ODS 10 y 11 con el propósito de generar innovación en la Educación mediante el uso de TIC.

Primera fase. Revisión productos de apropiación generados por el grupo de investigación

Según Minciencias (2019), los capítulos que resultan de la participación en eventos especializados son denominados productos de apropiación. El grupo de Investigación AMECI ha sobresalido por su activa participación en tales eventos, los cuales se distinguen por su enfoque educativo, orientado a compartir y difundir el conocimiento. Además, se destaca la capacidad del grupo para aplicar y adaptar el conocimiento existente en soluciones creativas a problemas locales o comunitarias. Asimismo, estos productos de apropiación se enfocan en esfuerzos para comunicar los avances científicos de manera comprensible y accesible para el público en general.

De los resultados de investigación acumulados por el grupo, se seleccionan los productos elaborados en el área de apropiación social. A continuación, se presenta un listado de productos de apropiación significativos, creación de AMECI, que ofrecen diversas formas de dinamizar el contexto educativo desde las perspectivas pedagógica, didáctica y curricular mediante el uso de TIC, tal como lo sugiere la línea de investigación.

Tabla 2*Capítulos AMECI 25*

No	Título	Autores	Año	Universidad
1	Estimación de la motivación en la prueba pisa competencias científicas para el mundo del mañana.	María Cristina Gamboa Mora & Yenny García Sandoval.	2013	Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
2	Desarrollo Sostenible en el Aula universitaria: influencia de los canales de percepción y los estilos de aprendizaje en el rendimiento académico.	María Cristina Gamboa Mora, Vicky Del Rosario Ahumada De La Rosa y José Humberto Guerrero Rodríguez.	2016	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.
3	La percepción de la inclusión de los estudiantes que cursan biología.	María Cristina Gamboa Mora, José Humberto Guerrero Rodríguez y Laura Yaneth Quiceno Bernal.	2016	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
4	La argumentación a través del Software Dígallo para la construcción colaborativa de aprendizajes en el área de ciencias.	Gamboa Mora María Cristina & Castro González Juan Carlos.	2016	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.
5	Formación de habilidades comunicativas y argumentativas usando un ambiente digital denominado Dígallo.	Diana Patricia Landazábal María Cristina Gamboa Diana Marcela Cuervo.	2017	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
6	Estudio de caso como estrategia didáctica para el proceso enseñanza-aprendizaje: retos y oportunidades.	María Cristina Gamboa Mora.	2017	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.
7	Educación: pensamiento crítico y argumentación, procesos básicos para el aprendizaje.	Natalia Quiceno Rodríguez Óscar Daniel Guerrero Mora María Cristina Gamboa	2017	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.
8	Ejes de la apropiación social como estrategia de aprendizaje de los procesos de gestión ambiental.	María Gamboa M., Yenny García & Harlen Aguilar	2018	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
9	Fortalecimiento de la comprensión lectora en lengua extranjera: Fomento de estrategias de aprendizaje significativo para la inclusión educativa.	Jorge W. Torres & María C. Gamboa	2019	Universidad Nacional Abierta UNAD Institución Educativa Técnico Dámaso Zapata

- | | | | | |
|----|--|--|------|---|
| 10 | Ambiente de aprendizaje inclusivo para el desarrollo de la competencia comunicativa en lengua inglesa | Jorge Wilson Torres Hernández1
María Cristina Gamboa Mora | 2020 | UNAC. México

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD |
| 11 | Análisis del micro currículo: Buscando la articulación entre el currículo pretendido, el aplicado y el logrado. | María Cristina Gamboa1
Alexander Mejía-Camacho2
Sulma Paola Vera-Monroy3 | 2020 | Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Universidad de Cundinamarca
Universidad de La Sabana Colombia. |
| 12 | Diseño de un videojuego educativo para el análisis dimensional: Mediación para el desarrollo de la competencia resolución de problemas. | María Cristina Gamboa,
Verónica De la Hoz Vargas y Nataly Riaño Carmona. | 2020 | Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Universidad del Atlántico Colombia. |
| 13 | La lúdica: Una estrategia pedagógico-didáctica para aprender en la universidad. | Marisol Sandoval Chaves y María Cristina Gamboa Mora. | 2020 | Universidad Manuela Beltrán
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. |
| 14 | Resolución de problemas: Millennials y centennials, generaciones del análisis dimensional. | María Cristina Gamboa,
Sulma Paola Vera-Monroy,
Alexander Mejía-Camacho & Julio César Romero | 2020 | Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Universidad de La Sabana. Colombia
Universidad de Cundinamarca, Colombia.
Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Argentina. |
| 15 | Validación de un instrumento para viabilizar la medición de la percepción de los actores del proceso educativo en relación con la formación integral | Nicol Joenny Pinilla Fonseca, María Cristina Gamboa Mora, Gerardo Patiño Varón. | 2020 | Institución Educativa San Isidoro del Espinal
Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Institución Educativa Técnica Guasimal, Colombia |
| 16 | Estrategia expresa lo que piensas para transformar el ambiente escolar y fortalecer las competencias socioemocionales | Pinilla Fonseca Nicol
Gamboa Mora María Cristina
Patiño Varón Gerardo | 2020 | Institución Educativa San Isidoro del Espinal
Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Institución Educativa Técnica Guasimal |
| 17 | Diseño y aplicación de una estrategia pedagógica orientada a | Elba Marina Zúñiga Quisoboní & María | 2020 | Universidad Baja California |

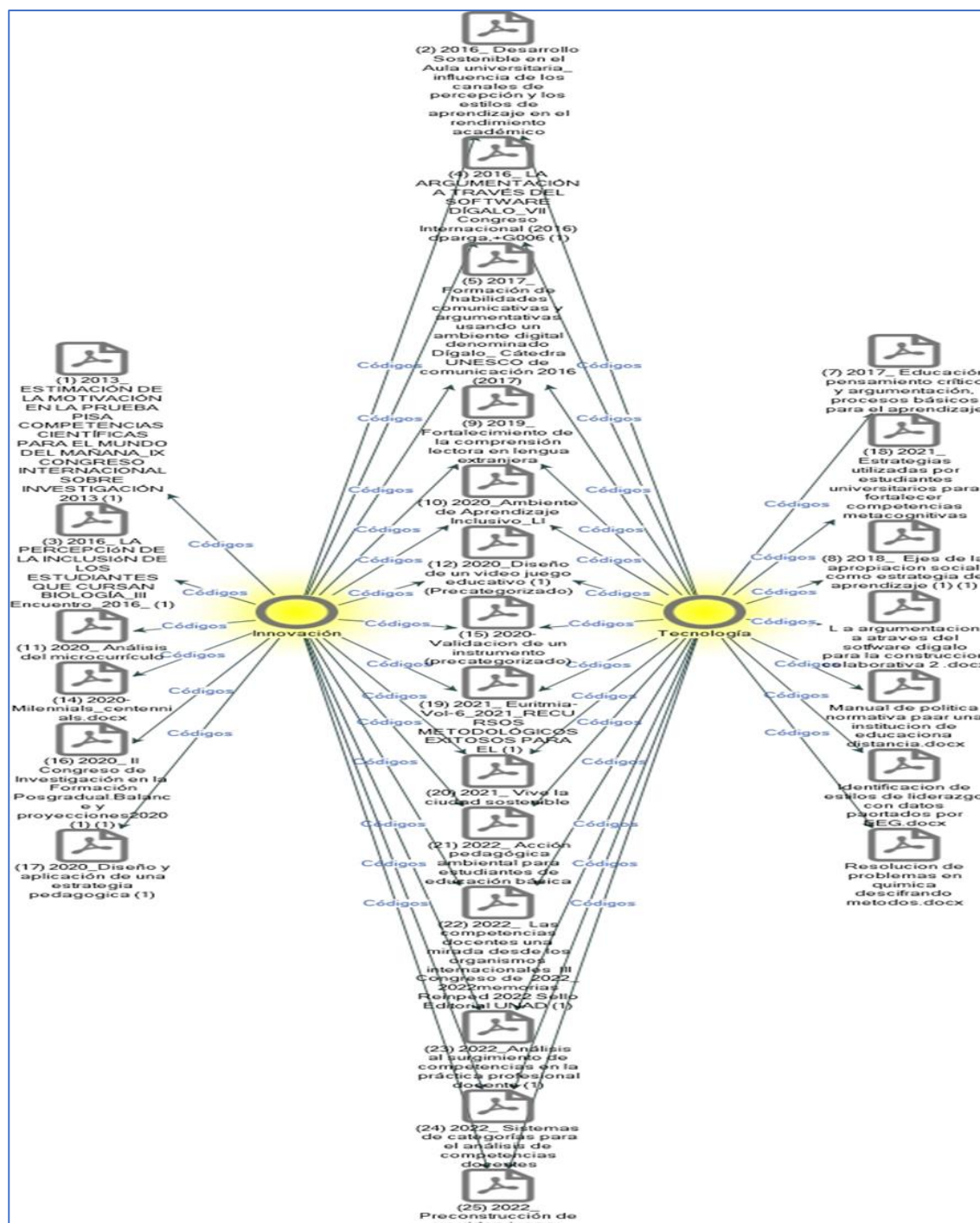
	mejorar el rendimiento académico en la educación rural	Cristina Gamboa Mora		Institución Educativa Técnica Agropecuaria Margarita Legarda Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
18	Estrategias utilizadas por estudiantes universitarios para fortalecer competencias metacognitivas	Adiela Zapata Zapata, María Cristina Gamboa Mora, Nelly Milady López-Rodríguez, Grace Judith Vesga Bravo & Fernando Hernández López.	2021	Universidad Antonio Nariño, Colombia Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia Universidad Antonio Nariño, Colombia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia.
19	Recursos metodológicos exitosos para el aprendizaje de la química a través de un curso virtual.	María Cristina Gamboa & Vicky Ahumada	2020	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
20	Consolidación de la red colombiana para la inclusión de los objetivos de desarrollo sostenible en la educación superior, rco-ods.edu y la creación del observatorio para la gestión de la sostenibilidad.	María Cristina Gamboa Mora	2021	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
21	Acción pedagógica ambiental para estudiantes de educación básica vigías de la naturaleza.	Daly Vanegas Asprilla, Yovanny Rosso Gamboa	2022	Institución Educativa Latorre Gómez Institución Educativa Santander Colombia.
22	Las competencias docentes una mirada desde los organismos internacionales.	Vargas Mendoza Inés Viviana, Gamboa Mora María Cristina y Mahecha Vásquez Lina María.	2022	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Universidad de las Américas y el Caribe.
23	Análisis al surgimiento de competencias en la práctica profesional docente durante la pandemia del Covid-19	María Cristina Gamboa Mora, Inés Viviana Vargas Mendoza, Yenny García Sandoval, Juan Guillermo Núñez & Fernando Hernández López.	2022	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

24	Sistemas de categorías para el análisis de competencias docentes en proyectos educativos en Colombia y México.	Inés Viviana Vargas Mendoza, María Cristina Gamboa Mora, Lina María Mahecha Vásquez, Vicky Ahumada De La Rosa y Edwin Alejandro Buenhombre Moreno.	2022	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Centro Latinoamericano de Investigación e Innovación Científica. Universidad de las Américas y el Caribe. Colima-México.
25	Preconstrucción de un videojuego para análisis dimensional	Alexander Mejía Camacho, Juan Santacruz y Julio Romero	2022	Universidad de Cundinamarca Colombia Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD Universidad de la Patagonia Austral, Colombia.

También, se logró establecer que los veinticinco capítulos ofrecen una correlación particular con el eje investigativo (Pedagogía/Didáctica/currículo) como se mencionó anteriormente; no obstante, las categorías determinantes que estructuran dichos capítulos, están focalizadas en la tecnología y la innovación como lo refiere la figura 1, que parece a continuación.

Figura 1

Categorías Tecnología e Innovación en correlación con la totalidad de los capítulos



Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

Segunda Fase: Caracterización productos de apropiación generados por el grupo de investigación.

Los capítulos seleccionados se destacan por su análisis en diversas categorías clave, abordando temáticas fundamentales como las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), la innovación, la sostenibilidad, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los ambientes de aprendizaje y la argumentación. La tabla 3, ofrece una visión detallada y explicativa de la contribución de cada capítulo en estas áreas, proporcionando así una comprensión más completa y estructurada de la riqueza y diversidad de enfoques presentes en la investigación.

Tabla 3

Capítulos Seleccionados para la correlación

Tabla de capítulos analizados				
No	Nombre	Autores	Año	Categorías
1	Desarrollo Sostenible en el Aula universitaria: influencia de los canales de percepción y los estilos de aprendizaje en el rendimiento académico.	María Cristina Gamboa Mora, Vicky Del Rosario Ahumada De La Rosa, y José Humberto Guerrero Rodríguez.	2016	Aprendizaje
2	La percepción de la inclusión de los estudiantes que cursan biología	María Cristina Gamboa Mora, José Humberto Guerrero Rodríguez y Laura Yaneth Quiceno Bernal.	2016	Currículo
3	La argumentación a través del software Dígalo para la construcción colaborativa de aprendizajes en el área de ciencias.	Gamboa Mora Cristina y Castro González Juan Carlos.	2016	Tecnología Innovación Argumentación
4	Educación: pensamiento crítico y argumentación, procesos	Natalia Quiceno Rodríguez, Oscar Daniel Guerrero Mora	2017	Aprendizaje Argumentación

	básicos para el aprendizaje.	y María Cristina Gamboa Mora. María Gamboa Yenny García Harlen Aguilar	2018	Sostenibilidad ODS
5	Ejes de la apropiación social como estrategia de aprendizaje de los procesos de gestión ambiental.			
6	Ambiente de aprendizaje inclusivo para el desarrollo de la competencia comunicativa en lengua inglesa.	Jorge Wilson Torres Hernández y María Cristina Gamboa Mora.	2020	Currículo ODS
7	Diseño de un videojuego educativo para el análisis dimensional: Mediación para el desarrollo de la competencia resolución de problemas.	María Cristina Gamboa, Verónica De la Hoz Vargas y Nataly Riaño Carmona	2020	Tecnología Innovación
8	La lúdica: Una estrategia pedagógico-didáctica para aprender en la universidad	Marisol Sandoval Chaves María Cristina Gamboa Mora	2020	Currículo Aprendizaje
9	Estrategia <i>expresa lo que piensas</i> para transformar el ambiente escolar y fortalecer las competencias socioemocionales	Pinilla Fonseca Nicol Gamboa Mora María Cristina Patiño Varón Gerardo		Tecnología Aprendizaje
10	Estrategias utilizadas por estudiantes universitarios para fortalecer competencias metacognitivas	Adiela Zapata Zapata, Maria Cristina Gamboa Mora, Nelly Milady López- Rodríguez, Grace Judith Vesga Bravo, y Fernando Hernández López.	2021	Aprendizaje
11	Consolidación de la red colombiana para la inclusión de los objetivos de desarrollo sostenible en la educación superior, rc-ods.edu y la creación del observatorio para la gestión de la sostenibilidad.	María Cristina Gamboa Mora	2021	Sostenibilidad ODS

12	Las competencias docentes una mirada desde los organismos internacionales.	Vargas Mendoza Inés Viviana, Gamboa Mora María Cristina y Mahecha Vásquez Lina María.	2022	Currículo Aprendizaje
----	--	---	------	--------------------------

Nota. Autoría Propia.

Tercera Fase. **Sistematización de la información método matricial complejo**

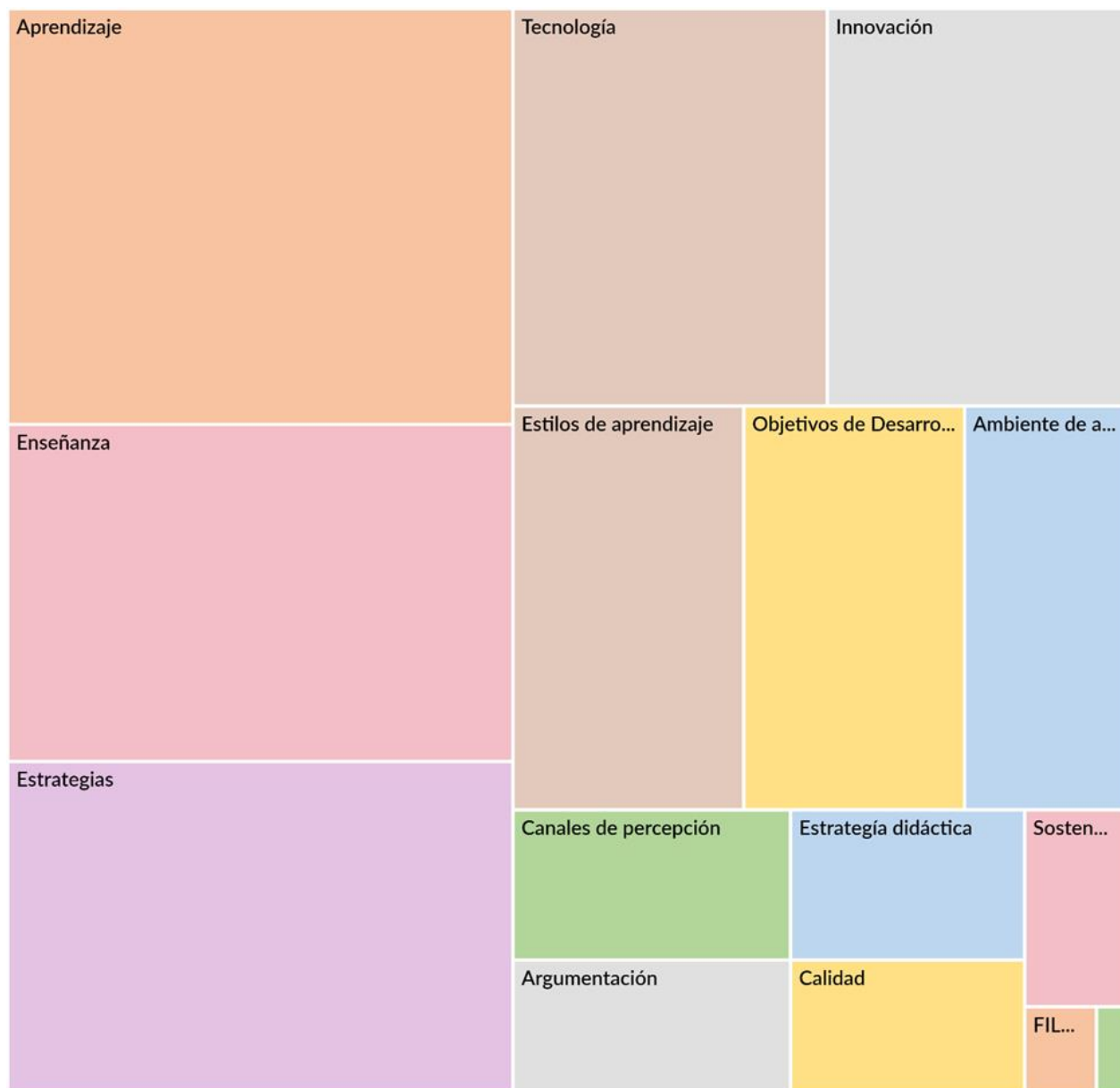
En el contexto de la investigación, se usó el software NVivo para realizar un proceso sistemático de identificación de categorías. NVivo permitió analizar grandes cantidades de datos cualitativos de forma eficiente, innovación que facilitó organizar la información de manera significativa. Así entonces, se logró identificar varios temas emergentes clave, como tecnología, innovación, aprendizaje, argumentación, sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Estas categorías surgieron a medida que se exploraban y codificaban los datos, lo que generó una base sólida para abordar los objetivos de la investigación de manera efectiva y comprender los patrones subyacentes en la información recolectada.

Los siguientes gráficos tienen el objetivo de destacar las categorías más comunes, así como las palabras más utilizadas, sobre las cuales se ha realizado un análisis específico. En la figura 2, se logra observar el tamaño de la categoría seleccionada y su dinámica al interior de los capítulos abordados por AMECI.

Referente a los términos más recurrentes, estos forman parte integral de la caracterización del estudio y se han extraído por su frecuencia en los capítulos con lo que posteriormente podrían transformarse en categorías de análisis. Es crucial subrayar que el tamaño de las palabras en la figura 3, sirve como indicador de la cantidad de veces que se ha empleado cada palabra, proporcionando de esta forma una perspectiva visual del énfasis y la relevancia asociados a cada una.

Figura 2

Categorías sobresalientes en los 25 capítulos



Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

Figura 3

Nube de palabras con conceptos clave

Nota. Elaboración propia usando N-Vivo



Cuarta Fase. Análisis de la información para establecer la correlación de categorías

Después de examinar a fondo la información seleccionada y mapear las categorías más relevantes para el estudio, se llevó a cabo un análisis más detallado de manera manual. Durante este proceso, se indagaron las conexiones, similitudes o contrastes entre las categorías emergentes. El objetivo era comprender y explicar las relaciones identificadas entre estas categorías. Este enfoque implicó reconocer patrones que se repetían con frecuencia, asociaciones significativas o tendencias que surgían a raíz de las interacciones entre las categorías delineadas.

Con base en las correlaciones observadas, se construyó un marco interpretativo de manera manual. Además, para potenciar y agilizar dicho proceso, se utilizó la innovación tecnológica representada en el software NVivo. A través de esta herramienta, se logró una representación más eficiente y estructurada de las relaciones y patrones identificados durante el análisis cualitativo, ofreciendo así una perspectiva más completa y enriquecedora de las

categorías estudiadas la cual puede ser observada en los diferentes grafico que se presentan a continuación.

Categoría 1: Tecnología

El grupo de investigación AMECI en sus 15 años de trabajo ha desarrollado procesos en los cuales incorpora el uso de las tecnologías para disminuir las desigualdades en las regiones apartadas de Colombia, coincidiendo con Acosta en que estas inequidades se manifiestan “en todos los órdenes de la vida nacional: en la distribución del ingreso, en la distribución de la tierra urbana y rural, en inequidad de género, en la discriminación racial y étnica, entre la ciudad y el campo, entre el centro y la periferia, pero sobre todo en la desigualdad de oportunidades”, (2013 p, 32) y que para reducir estas distancias, es imprescindible reducir la brecha digital.

Se hace contribuye a la reducción de la brecha digital en el caso de la inclusión del software Dígalo por parte de las comunidades estudiantiles de las universidades Distrital Francisco José de Caldas y Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), que son preferentemente colombianos de los estratos 1, 2 y 3, para el desarrollo de los cursos de química general en pregrado y seminario de investigación en posgrado, respectivamente. Permitiendo el acceso a la Internet, y a dispositivos tecnológicos apropiados para el alcance del conocimiento requerido en coincidencia con lo mencionado por Van Dijk (2006, p, 222). La aplicación del software Dígalo tiene como finalidad promover aprendizajes significativos con base en la colaboración (Drachman et al. 2006), mencionado por Landazábal, et al 2013. Este software crea un ambiente digital amigable que facilita, con el reconocimiento de ontologías, la organización de argumentos estructurando razones (p, 14)

Al hacer uso del software libre, “Dígalo”, las desigualdades se reducen dado que comunidades enteras pueden hacer uso de manera independiente de este tipo de tecnología sin tener que generar costo alguno, posibilitando el acceso de quienes carecen de recursos económicos suficientes para interactuar con el mundo digital. De otro lado, este tipo de herramientas digitales posibilitan la interacción entre maestro-alumno y permiten una planeación pedagógico-didáctica más eficiente como lo menciona Gamboa (2017).

Por otra parte, en el estudio desarrollado en 2016 y a manera de ejemplo, para categorizar los estilos de aprendizaje se planteó la utilización del cuestionario CHAEA en línea, permitiendo que estudiantes de diversas regiones apartadas de Colombia tuvieran oportunidades similares a las de ciudades desarrolladas, disminuyendo las desigualdades, al descubrir sus propias maneras de aprender (Duque et al, 2018). Así entonces, el grupo ha venido brindando oportunidades tecnológicas que permiten a diversas comunidades disminuir las brechas que distancian a estas, de otras con mayor alcance y desarrollo.

Continuando, en un proyecto de sostenibilidad el grupo encontró que para la promoción de un campus sostenible en China se usan aplicaciones tecnológicas para la producción energética en el mismo, lo cual constituye en un ejemplo para que otras universidades en sus campus promuevan ciudades sostenibles. La UNAD, en algunas de sus sedes ha iniciado la transición energética, generando electricidad mediante el uso de paneles solares y proveyendo de esta manera el consumo energético local, contribuyendo de esta manera a disminuir la emisión de CO₂ en 1.12 toneladas mensuales según señala el portal ambiental de la universidad. (UNAD Ambiental, 2022)

En la línea de sostenibilidad con el uso de tecnología, las energías emergentes como el Hidrógeno Verde, energía solar, eólica, aplicadas a las denominadas Smartcities son alternativas

que emergen para subsanar la crisis energética, que padece Europa y gran parte del planeta como consecuencia de las confrontaciones bélicas, el cambio climático, el efecto postpandemia, la recesión económica entre otras y, de esta manera abrir paso a la transición energética global que se está dando a nivel planetario (Iberdrola, 2022).

Desde una perspectiva más holística, el grupo ha logrado identificar la importancia de los pre-saberes, los intereses, las necesidades de los estudiantes, su contexto y la interdisciplinariedad con las TIC, llevándolos a la construcción de un nuevo conocimiento, el cual se caracteriza por ser dinámico, creativo, innovador, práctico y transformador de realidades sociales que aquejan el bienestar social de las personas. Garzón et al. (2022) menciona que anclar las tecnologías al proceso enseñanza - aprendizaje es una manera de encoger la brecha que separa la educación de calidad, de la educación tribal y ajena a las transformaciones del mundo contemporáneo.

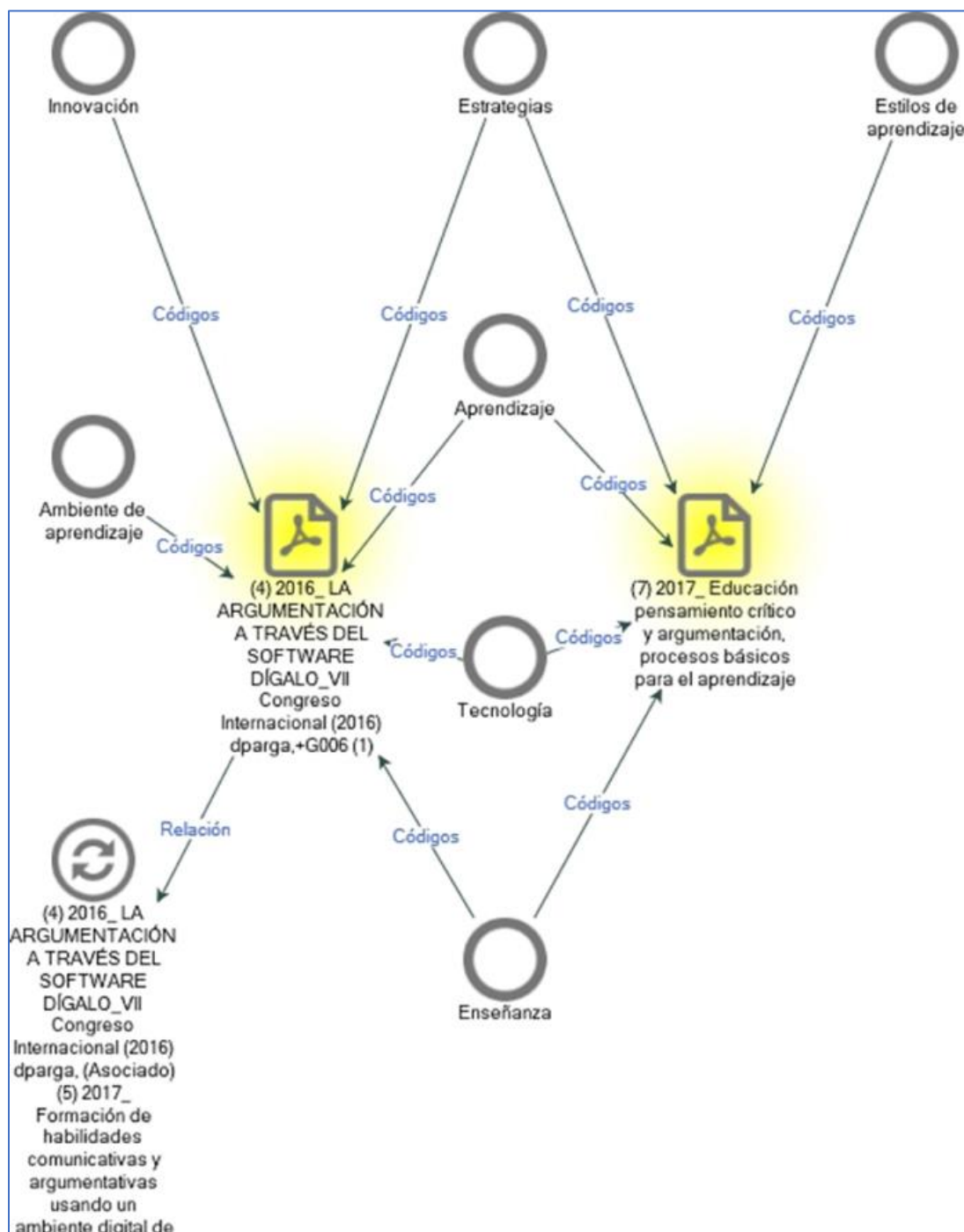
Es así, como el grupo ha logrado aplicar y desarrollar diferentes instrumentos tecnológicos para fomentar la enseñanza, el aprendizaje, la investigación, la difusión, entre otros procesos de su labor investigativa. Entre las diversas aplicaciones tecnológicas se pueden mencionar el podcast instrumento que permite romper con los hitos del tiempo y el espacio de una educación presencial para alternar de manera remota con cualquier tipo de conocimiento mediante el uso de la voz. La interacción directa con la multimedia que ofrecen las diferentes páginas de la web, diseñada exclusivamente para los Smartphone. También los video juegos, se han convertido en instrumentos clave intentando simular la realidad de nuestro universo y ofreciendo diferentes elementos y recursos para la resolución de problemas de los que el estudiante se empodera en diferentes niveles de complejidad.

Además, el grupo ha incluido y aplicado software muy profesional y académico para llevar a otro nivel los diferentes proyectos investigativos trabajados tales como: el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) utilizado por investigadores para analizar datos estadísticos complejos (Pacheco et al, 2020), Node XL que corresponde a una extensión de Microsoft Excel para el análisis y representación de grafos, a partir de una lista dada de conexiones, generando un análisis y descubrimiento de patrones y relación entre los datos suministrados (Kutz et al, 2015) y el Nvivo utilizado para establecer asociaciones puntuales entre conceptos estudiados producto de revisiones documentales, realización de entrevistas o grupos focales entre otros. En este sentido, se pone en evidencia el alcance que puede lograr la aplicación de la tecnología en la transformación social de las comunidades.

Finalmente, es pertinente mencionar que el programa de especialización en Educación Superior a Distancia es vinculante dadas las razones por las cuales se diseñó y que no son otras que afrontar las problemáticas articuladas con la educación superior y su compromiso social con “la inclusión de las naciones en la sociedad del conocimiento, la reducción de la pobreza, la movilidad social y su aporte a la solución de problemáticas reales, aportando a un mundo más sostenible, igualitario y en paz” (UNAD, 2023, Portal Oficial)

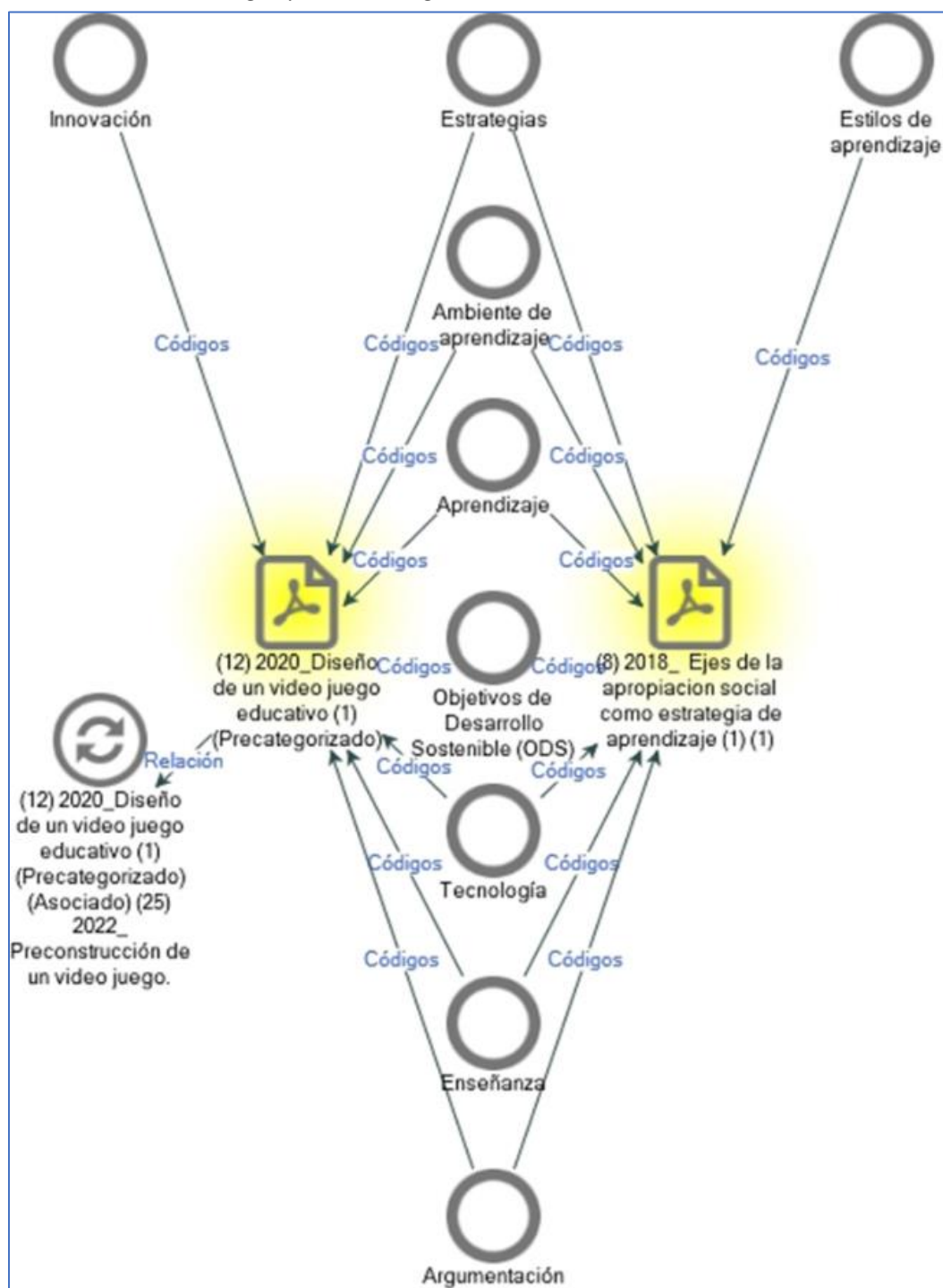
A continuación, en las figuras 4 y 5, una evidencia de la categoría analizada y su correlación con las demás categorías analizadas.

Figura 4
Correlación Tecnología y demás categorías. Fuente NVivo



Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

Figura 5
Correlación Tecnología y otras categorías



Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

Categoría 2: innovación

El tema de la innovación no es ajeno al trabajo investigativo que el grupo AMECI adelanta, se ha encontrado con elementos novedosos que se han ido articulando a los diferentes desafíos que plantean sus acciones en proceso. Para iniciar en el año 2013, se realizó una comparación de los resultados obtenidos en la prueba masiva PISA entre los estudiantes colombianos y españoles, con el propósito de valorar la motivación y el nivel de desempeño en dicha prueba. Se logró evidenciar que la motivación se presenta desde tres variables, una endógena que es la disposición intrínseca del sujeto de tender hacia algo; otra exógena, en la cual se vinculan factores contextuales que predisponen al sujeto a adquirir algo y una tercera que refiere la colaboración antes que la competencia, si de lograr el aprendizaje se trata (Gamboa, 2013).

Lo novedoso de este episodio radica en identificar cuantitativamente la gran disparidad de los resultados a nivel de ciencias entre un lado y otro. Esta disparidad fundamentó la iniciativa de desarrollar un programa curricular en Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, estructurado en torno a dos núcleos integradores de problemas denominados: creatividad, investigación e innovación para la construcción de conocimiento, y educación pertinente en ciencias naturales; así como la contribución al desarrollo y calidad de vida sostenible y sustentable.

Lo anterior, se fue articulando con los núcleos problémicos: vida y desarrollo sostenible y sustentables, apropiación social de la ciencia y la tecnología, educación, pedagogía y didáctica de las ciencias naturales, conocimiento del entorno y formación de docentes solidarios,

innovadores y autónomos, líderes transformadores de sus realidad intercultural desde una acción educativa con consciencia de una visión global sostenible (Gamboa y García,2013), como apuesta para disminuir la brecha entre los desempeños de un estudiante europeo y un estudiante colombiano en el nivel básico de ciencias.

Otra innovación, hace referencia a la aplicación de un instrumento en línea denominado prueba CHAEA, mediante la cual se permiten identificar los canales y estilos de aprendizaje buscando implementar una educación para el desarrollo sostenible (EDS). Al respecto, Núñez, (2019) señala diferentes elementos que se deben considerar cuando se traza un horizonte de esta categoría, entre ellos se involucran “la responsabilidad social de las instituciones educativas en todos los niveles de educación, el diseño de programas, el papel decisivo y las formas de vinculación con el entorno social”, entre otros que permitan articular valores, habilidades, genialidades y un pensamiento crítico, capaz de reconocer y plantear soluciones a la problemáticas humanas en torno a sostenibilidad del planeta.

De otro lado, y con el ánimo de fortalecer los principios de inclusión, el grupo AMECI participó en el diseño de instrumentos para valorar y verificar la apreciación de la inclusión en los niveles de básica secundaria en tres colegios del Distrito capital de Bogotá. Lo anterior implica involucrar a toda la comunidad educativa, es decir, los profesores, los estudiantes y los padres, independientemente de tener o no discapacidades o pertenecer a una cultura, raza o religión diferente. Dejando claro, que lo que se busca es la participación de toda la comunidad educativa en la satisfacción de las necesidades de los alumnos, evitando prácticas educativas excluyentes y permitiendo que niños, niñas, adolescentes y jóvenes puedan integrarse plenamente en cualquier actividad propuesta por la IE (Martín et al, 2017).

Igualmente, y con el propósito de mejorar las habilidades argumentativas y

metacognitivas se implementó en un ambiente digital con base en la implementación el software Dígalo, el cual permite una representación gráfica de un mapa de discusión, a través del cual se construyen argumentos de diferentes estilos aplicando, desde luego, estrategias pedagógico-didácticas. Obviamente, este desarrollo comunicativo se vuelve tangible cuando el estudiante participante, se siente anclado en la denominada sociedad del conocimiento y la revolución informática (Gamboa & Castro, 2016 p. 1462).

Además, y buscando aportar al plan Nacional del bilingüismo en Colombia, se consideraron algunas implicaciones sociales y educativas importantes que ayudan a comprender cómo se pueden promover entornos inclusivos y equitativos para los hablantes de diferentes idiomas y cómo desarrollar programas de educación bilingüe efectivos que permitan abordar los desafíos que enfrentan las personas que no dominan plenamente un segundo idioma como el Inglés. Como meta, se pretende formar ciudadanos competentes para una comunicación efectiva en L2, de tal manera, que logren internacionalizar la cultura del país, involucrarse en el desarrollo técnico científico y fortalecer diversos espacios en contextos con los países angloparlantes.

De esta manera, se propuso el diseño de un ambiente de aprendizaje inclusivo para favorecer la adquisición de la competencia comunicativa en lengua inglesa, aplicando la Meta 5 del ODS 4, en la que se busca “eliminar las disparidades de género en la educación y garantizar el acceso en condiciones de igualdad de las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad, a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional”.

Del mismo modo, el grupo aborda otras áreas del conocimiento entre ellas la didáctica química y las matemáticas. Buscando determinar a través de estudios comparados la coherencia

del currículo en su pretendido, aplicado y logrado en un programa de pregrado (Vera-Monroy y Gamboa, 2020) y en el microcurrículo de química en cuatro universidades colombianas (Gamboa et al., 2020). Con esta innovación, se logró que estudiantes y profesores interactuaran del programa y la asignatura de química, dejaran un precedente donde el currículo debe ser asumido como un encuentro dialógico permanente, dinámico, creativo, innovador, determinado por el interés de la educación y el conocimiento, entre la realidad histórico-cultural- social, lo cual trae consigo cambios en la práctica educativa y por ende en el contexto real que se pretende transformar.

Complementando se analizó el nivel de aprendizaje escolar en matemáticas y ciencias, a partir de tres elementos que se dan en el currículo desde lo planteado en el contexto nacional, social y educativo, lo aplicado en el contexto de centro educativo, el profesorado y el aula; y lo alcanzado manifiesto en los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales como Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) y las características del alumnado. Con base en el análisis de la evaluación externa en el área de ciencias (Gamboa, 2014), se elaboró una propuesta curricular para la formación de profesores en ciencias y educación ambiental.

Finalmente, las nuevas maneras de enseñar y aprender a distancia y virtual como consecuencia de la pandemia COVID 19, permitieron nuevas tendencias y estrategias didácticas en el sector educativo. Es así como aparecieron nuevos escenarios educativos como las plataformas, las videoconferencias, las clases sincrónicas, los chats, las evaluaciones online, entre otras herramientas digitales que robustecieron los escenarios educativos en general, presenciales, a distancia y los híbridos emergentes en post pandemia.

La apropiación e implementación de estrategias y herramientas garantizaron la

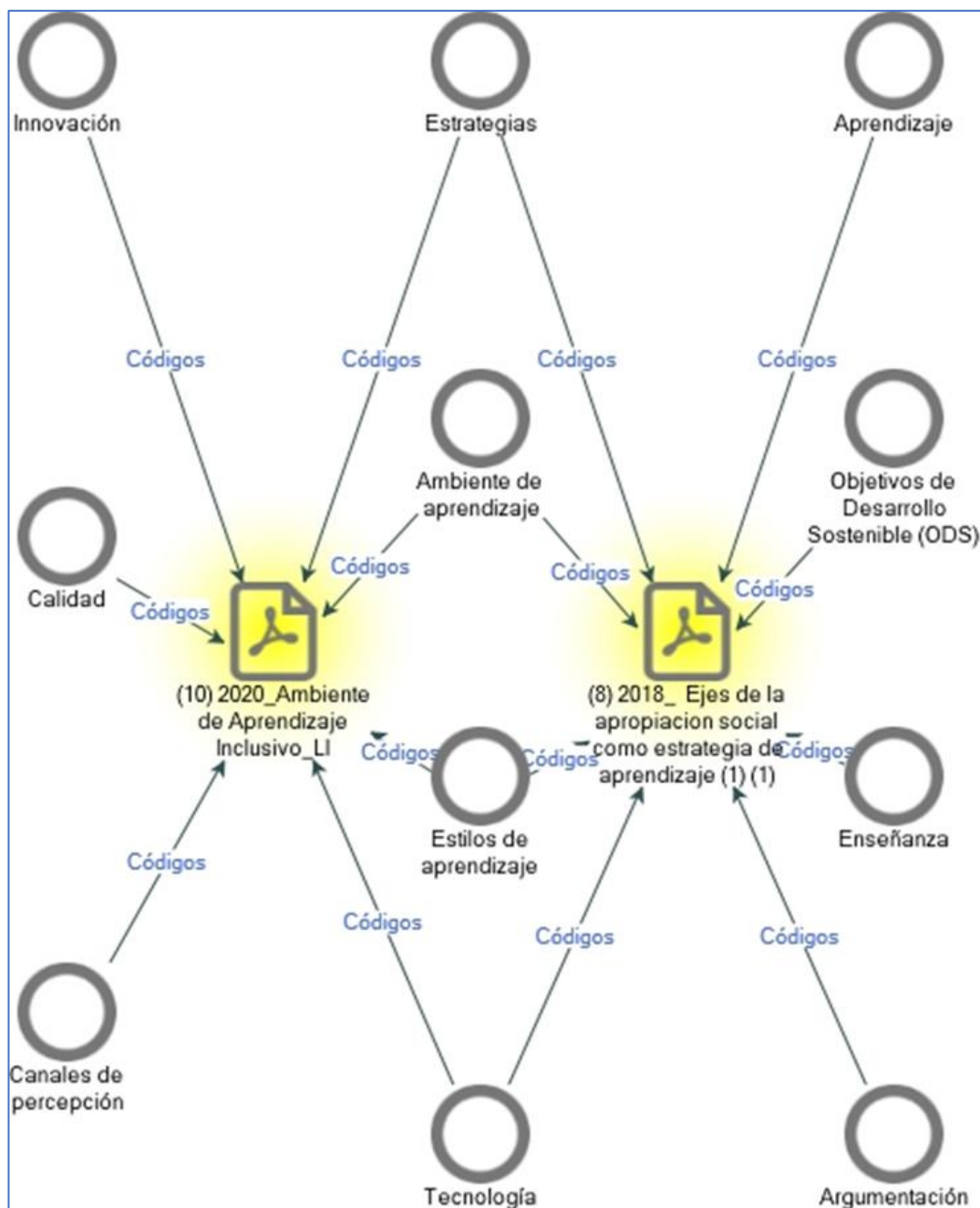
continuidad de la educación en todos los niveles del sistema educativo. De esta manera aparecieron de manera exponencial herramientas educativas como las infografías, mapas conceptuales, mapas de mentales, wikis, entre todos que a su vez nutrieron el proceso educativo.

Con respecto a la gamificación, varios expertos han concebido la gamificación educativa como un proceso que surge con la revolución informática y que aplicada a los juegos online busca influir de manera positiva en el aprendizaje de sus usuarios o de influir de alguna manera en ellos (Díaz & Troyano, 2013). Es así que, observando las nuevas tendencias generacionales de los Millennials y Centennials y su inmersión en el mundo digital, se logra diseñar un juego serio (Gamboa, et al. 2020) que simula contextos reales y que plantean soluciones prácticas a partir de diferentes recursos que los jugadores aplican y aprenden a partir de estos entornos, en el caso particular se trató de resolver problemas de química con el uso del análisis dimensional.

Por otro lado, para que las innovaciones investigativas tengan validez ante la comunidad científica, se hace necesario que los instrumentos que se proponen al interior del grupo tengan veracidad y confiabilidad, para ello se utiliza el coeficiente Alfa de Combrach como estadístico de prueba. Con relación a lo anterior, Quero, (2010) refiere que este pone de manifiesto la consistencia o estabilidad de una medida. De esta manera, se logró avanzar y llegar a diferentes contextos donde la rutina y algunas veces el ostracismo social impiden el surgimiento del ingenio, la creatividad y por ende la innovación. En la figura 6, se pone de manifiesto la correlación de innovaciones para un aprendizaje inclusivo con las categorías de apropiación social.

Figura 6

Innovación con apropiación y aprendizaje inclusivo



Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

Categoría 3: Argumentación

AMECI, considera que las competencias argumentativas son necesarias para razonar críticamente por ello ha realizado investigaciones en las cuales se promueve la argumentación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, producto de ello se han generado capítulos de libro, en los cuales se vincula la categoría de la argumentación. Es importante, para este análisis, tener en cuenta las consideraciones que se plantean en Los Usos de la Argumentación 35. En el cual se Toulmin (2003), señala que un argumento efectivo consta de datos o evidencias, respaldos o garantías, y una afirmación central o tesis, además de tener en cuenta el respaldo emocional y los posibles argumentos contrarios. De lo anterior, se genera un marco analítico para comprender cómo se construyen y evalúan los argumentos en diversos escenarios. En este contexto, se encontró un principio común en el desarrollo de temas tratados en diversos capítulos el cual constituye un eje central para los mismos: la investigación hermenéutica.

La hermenéutica, considerada como la ciencia de la interpretación, implica tomar decisiones sobre cómo abordar problemas en el proceso investigativo. AMECI, destacó que, en el contexto universitario colombiano, la asignatura de Química a menudo es percibida como algo abstracto y carente de relevancia para el perfil profesional. Sin embargo, Peláez y Looor (2016) referenciado por Gamboa et al (2020) señalan que la hermenéutica es parte integral de la comunicación, ya que en el diálogo las personas emiten significados que son percibidos y reinterpretados por los demás, generando un intercambio comunicativo que conlleva a un análisis e interpretación conjunta.

En este sentido, se inicia con la experiencia de incorporar la argumentación en el área de la didáctica de la química, en dónde se presenta como una herramienta clave para cambiar la

percepción de la esta ciencia en el ámbito universitario. A través de la argumentación, los estudiantes y profesores pueden presentar razones y evidencias que demuestren la importancia y relevancia de esta asignatura en el logro del perfil profesional. De esta manera, la argumentación efectiva permite transmitir la utilidad de la química en diferentes áreas de la vida cotidiana, como la salud, la alimentación, la industria y el medio ambiente y de esta forma contribuir a la permanencia en el aula con motivación frente a la comprensión de las ciencias básicas, que suelen ser complejas por su naturaleza macro y microscópica que en ocasiones no favorecen la motivación para su estudio (Gamboa, et al.2020).

Igualmente, en el proceso de investigación, el grupo AMECI, consideró de gran relevancia la función que desempeña la categorización y como mediante la argumentación, se pueden establecer relaciones conceptuales entre las categorías que van surgiendo del estudio y análisis de la investigación como lo mencionan Vargas et al (2022). Estas categorías, que se obtienen a través de una codificación selectiva, se organizan en estructuras lógicas y una matriz secuencial para facilitar su comprensión e interpretación. Además, se utiliza el canon científico de validez interna de la información, mediante la triangulación, para respaldar la solidez de los resultados obtenidos.

Al mismo tiempo, los enfoques epistemológicos, como el conductual, el funcionalista, el constructivista y el complejo como los refiere Sampiere, (2014), en lo extenso de su Metodología de la Investigación, fundamentan la construcción del conocimiento. Cada uno de estos enfoques ofrece una perspectiva única para comprender y analizar los fenómenos estudiados. Es así, que mediante la argumentación, se pueden presentar argumentos basados en estos enfoques, para respaldar la validez y pertinencia de las categorías identificadas y las relaciones establecidas para cada una de ellas.

Además, el sistema categorial, como conjunto de categorías y sus relaciones, desempeña un papel clave en la investigación. Según González y Uribe (2018) referenciados por AMECI, el sistema categorial proporciona un mecanismo específico para dar sentido a los datos y minimizar su dispersión. Igualmente, Murcia (2017) sostiene que el sistema categorial está compuesto por dos elementos: un sustantivo (sistema) y un adjetivo (categorial). Según su investigación, al analizar cada una de estas partes por separado, se llega al concepto compuesto.

Durante los años 2015 y 2016 el grupo incluyó el uso de la argumentación soportada tecnológicamente como estrategia de aprendizaje colaborativo y la cultura participativa de docentes de formación inicial, en donde a través de la investigación acción participativa, se evidenció que el proceso de argumentación es inherente a la formación del pensamiento crítico por cuanto que la evaluación, el análisis, el discernimiento y la interpretación de los argumentos de otros y de sí mismo, generando procesos de autorregulación, consciencia, entendimiento de la realidad y actitud crítica, que le permiten a la persona hacer aportes en la construcción de conocimiento y ciudadanía (Gamboa, et al., 2016).

Por lo tanto, las categorías de análisis se encuentran inmersas en los objetivos de la investigación de tal manera que la argumentación permite establecer conexiones entre estas categorías y los objetivos planteados, lo que contribuye a una comprensión más profunda de los fenómenos estudiados. Así mismo, al utilizar la argumentación como herramienta de análisis, se promueve la reflexión crítica y se generan nuevas perspectivas que enriquecen el proceso de construcción del conocimiento.

De este modo, la argumentación desempeña un papel fundamental en el proceso de categorización y construcción del conocimiento ya que permite establecer relaciones conceptuales entre las categorías identificadas, respaldar los resultados obtenidos a través del

canon científico y vincularlos con los enfoques epistemológicos utilizados. Asimismo, la argumentación contribuye a dar sentido y coherencia al sistema categorial, facilitando la comprensión e interpretación de los datos. Por tanto, utilizar la argumentación como herramienta de análisis, promueve la reflexión crítica y se enriquece el proceso de construcción del conocimiento en el contexto de la investigación.

Finalmente, la argumentación desempeña un papel crucial en la formación de competencias docentes y en la respuesta a las necesidades generadas por la emergencia sanitaria del COVID-19 y los desafíos futuros. Según Vygotsky (1985) y Brunner (1992), referenciados por Gamboa, (2017), las competencias se desarrollan a partir de la mente y se construyen en relaciones sociales, actualizándose a través de la cultura. De lo anterior se desprende que los docentes deben ser capaces de argumentar y comunicar de manera efectiva para transmitir conocimientos y habilidades a sus estudiantes.

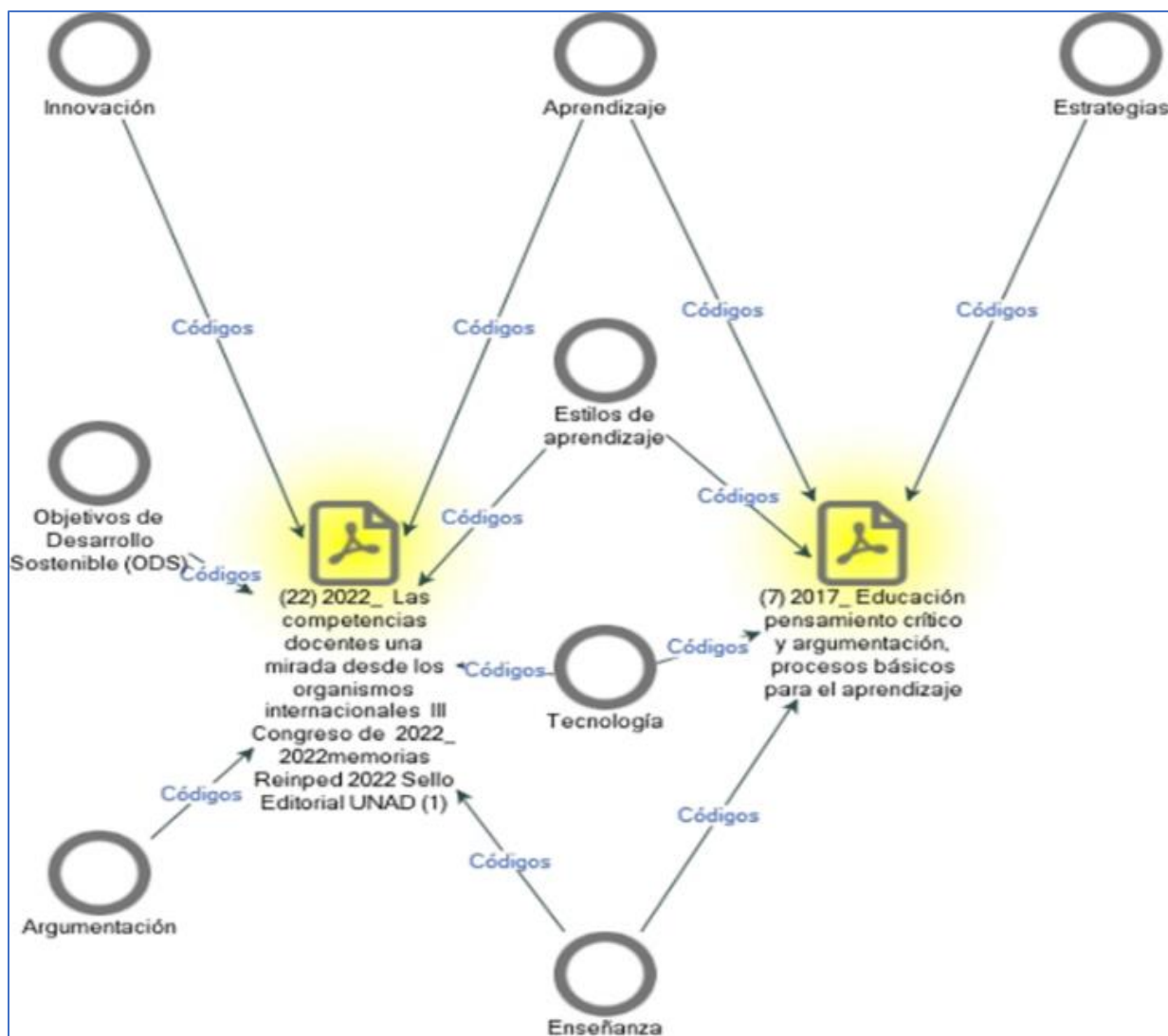
Por lo tanto, la coherencia entre las competencias docentes declaradas, aplicadas y logradas es fundamental para garantizar la eficacia del currículo propuesto en la formación de maestros. (AMECI, 2022). Si existe esta coherencia, los docentes estarán mejor preparados para abordar las necesidades generadas por la emergencia sanitaria y los futuros contextos educativos.

Se puede concluir aseverando que las anteriores consideraciones abordadas en esta categoría se encuentran alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 10 y 11. Así, como el ODS 10 busca reducir las desigualdades dentro y entre los países, la argumentación puede contribuir a ello al promover un diálogo inclusivo y la comprensión desde diferentes perspectivas. De otro lado, el ODS 11 tiene como objetivo lograr ciudades y comunidades sostenibles, la argumentación puede desempeñar un papel en la construcción de soluciones sostenibles a través del intercambio de ideas y la toma de decisiones informadas y consensuadas.

En este sentido, la argumentación se presenta como una herramienta poderosa para promover la equidad, la participación ciudadana y la planificación urbana sostenible, contribuyendo así al logro de los ODS 10 y 11. En la Figura 7, correlaciones asociadas a la categoría, encontradas en las unidades de análisis.

Figura 7

Correlación Argumento con pensamiento crítico y competencias docentes



Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

Categoría 4: Sostenibilidad

En esta categoría, el grupo AMECI, considera que el desarrollo sostenible en el campo investigativo se fundamenta en la búsqueda de soluciones integrales y equilibradas que promuevan el bienestar del planeta, las personas, la paz, la prosperidad y la creación de alianzas sólidas. En este contexto, se reconoce la interdependencia entre todos estos elementos, comprendiendo que la preservación del planeta es fundamental para salvaguardar la vida en todas sus formas.

Asimismo, reconoció la importancia de empoderar a las personas, garantizando sus derechos, promoviendo la igualdad y asegurando su participación en los procesos de investigación. Es así, como en el municipio del Retorno – Guaviare se propuso una acción pedagógica ambiental a un grupo de estudiantes de básica con propósito de recuperar del daño ambiental el caño Pecueca. Como resultado se elaboró una guía didáctica articulada al proceso de enseñanza-aprendizaje con valores ambientales y compromisos ambientales, tanto en los estudiantes como en la comunidad en general (Vanegas y Rosso, 2022, p,721).

La paz, como un elemento transversal, se convierte en el cimiento sobre el cual se construyen sociedades justas y armoniosas. Por eso, Vanegas y Rosso consideran que la acción educativa debe contribuir al enriquecimiento de valores, compromiso y respeto por los recursos naturales, en otras palabras, vivir en armonía y paz con la naturaleza.

Además, se logró mostrar una incidencia favorable y positiva para los estudiantes, porque aumentaron sus conocimientos ambientales y motivaron a la comunidad a cuidar el entorno, generando un empoderamiento, respeto y altruismo con el ecosistema en recuperación.

Lo anterior, demuestra que el desarrollo sostenible no solo impulsa la prosperidad ambiental, sino que se articula ella la prosperidad económica y social, generando oportunidades para el crecimiento y el bienestar de las comunidades.

Por último, se destaca la relevancia de forjar alianzas entre diferentes actores, como la academia, la sociedad civil, el sector privado y los gobiernos, para trabajar de manera conjunta en la consecución de objetivos comunes para la gestión de la sostenibilidad.

Pensando en lo anterior, con el apoyo del Fondo de Desarrollo de la Educación Superior (FODESEP) y la UNAD, planteó con alianza de Grupo Mutis (Grupo de estudios interdisciplinarios sobre dinámicas socioambientales) de la Universidad del Rosario un evento internacional denominado ¡Vive la Ciudad Sostenible! y la implementación de la Red Colombiana para la Inclusión de los ODS en la Educación Superior y el Observatorio para la Gestión de la Sostenibilidad en donde a su vez, se crearon siete simposios titulados: eco-innovación en sostenibilidad, infraestructura, productos y servicios, consumo consciente: del campo a la ciudad, tiempo de postpandemia: una oportunidad para la gestión sostenible, mi movilidad: motor de transformación, hogares ecológicos, mi emprendimiento: un aporte a la sostenibilidad y educación e investigación: modelos para la gestión de la sostenibilidad que aborda el tema de la ambientalización curricular para discutir el tema sobre la inclusión de los ODS y la gestión sostenible (Gamboa, 2018)

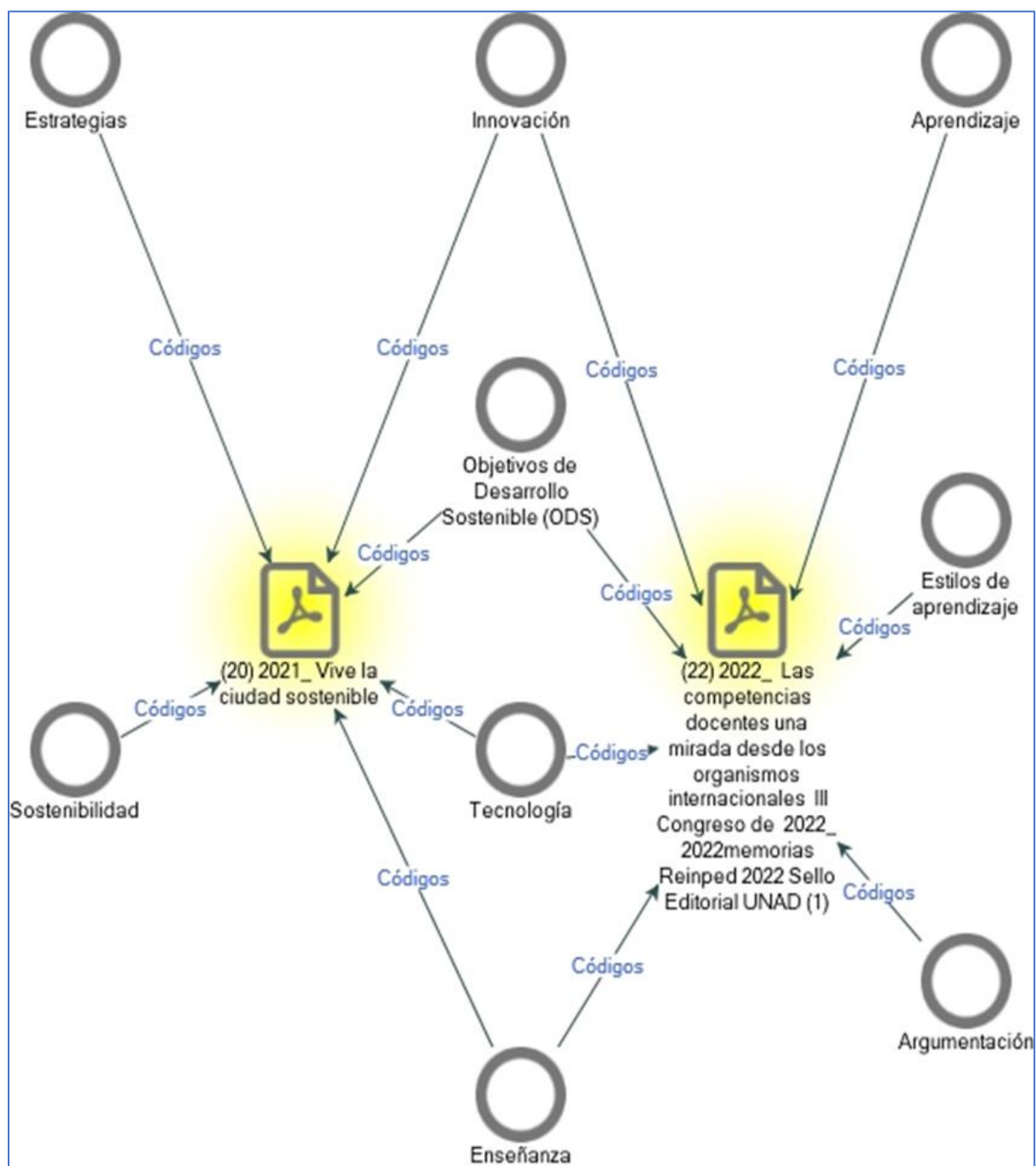
Para el caso en consideración, el proyecto logró articular al estamento municipal y departamental generando una serie de compromisos y responsabilidades que muy seguramente permitirían la recuperación del caño y la protección de muchos otros de la región frente a la amenaza de contaminación con efectos residuales del uso doméstico.

En conclusión, estas subcategorías establecen una base sólida para la investigación en pro del desarrollo sostenible, fomentando la innovación, la responsabilidad y el respeto por nuestro entorno y por las generaciones futuras. De esta manera, se busca promover la transformación en los comportamientos individuales y colectivos que a su vez generen cambios profundos en la estructura de la sociedad.

Así mismo, se insta a alcanzar un desarrollo humano integral como refieren Madroñero y Guzmán (2018), que abarque todas las dimensiones del ser humano fomentando la responsabilidad en la toma de decisiones, considerando las implicaciones éticas, sociales y ambientales en un mundo cada vez más interconectado y globalizado y se logre formar ciudadanos conscientes y comprometidos, capaces de contribuir de manera positiva al bienestar de la humanidad y al cuidado del entorno en el que vivimos. En la figura 8, se presentan correlaciones entre las unidades de análisis referidas a la sostenibilidad.

Figura 8

Correlación de Sostenibilidad con otras categorías y ejes



Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

Categoría 5: ODS (10/11)

En este escenario, el grupo AMECI, consideró fundamental implementar la educación para el desarrollo sostenible como instrumento en la preparación y alistamiento de un futuro sostenible. Para ello, se estimó necesario diagnosticar los conocimientos previos y experiencias ambientales de los estudiantes para proyectar actividades de apropiación de la agenda 2030, considerando que las universidades desempeñan un papel crucial en la promoción de una sociedad sostenible y como tal, deben impulsar la gestión ambiental en pro de la paz, la equidad y mejores condiciones para las poblaciones vulnerables del país en coherencia con lo expuesto por Aguilar et al, (2018)

Para promover la conciencia responsable en el compromiso de mantener un medio ambiente sostenible, el grupo propuso el tema de la apropiación a través del arte y la cultura, realizando cine foros y actividades que acerquen a la población estudiantil con las diversas situaciones que han generado daños a la humanidad.

En las aulas es posible plantear situaciones problema para que el grupo de estudiantes propongan mecanismos de solución, a modo de ejemplo, en las áreas de ciencias básicas como la química, se han expuesto situaciones problemáticas contextualizadas como la contaminación en la ciudad de Bogotá, frente a la cual se propusieron implementar medidas como el pico y placa ambiental, que ayudarían a reducir los riesgos para la salud humana bajo este contexto.

Además, se implementaron estrategias amigables con el medio ambiente, como la siembra de árboles, con el propósito de contribuir en la absorción de olores y gases contaminantes. Igualmente se demostró que un árbol puede absorber los gases tóxicos emitidos por 100 automóviles al día, lo que resalta la importancia de fomentar la reforestación urbana.

Desde esta perspectiva, reconoció en uno de sus capítulos, Camacho et al, (2020) que

uno de los problemas ambientales más relevantes en Bogotá es la contaminación, especialmente durante los meses de febrero y marzo de 2019. Para abordar este desafío, se consideró pertinente

Así mismo, se han propuesto evaluaciones dentro de los cursos que contextualizan sobre la calidad del aire y el impacto significativo que tiene en la salud, ya que el contenido de SO₂ ha sido asociado con un incremento del 23% en los casos de asma. Lo cual, dio razones suficientes para implementar acciones que abordaran estas problemáticas, como la construcción de viviendas de interés social y prioritario para habitantes de calle y zonas de invasión. (Mejía, Gamboa y Vera, S. 2020)

AMECI articuló los ODS a un modelo de educación para la gestión de la sostenibilidad desde las universidades, considerándolos como núcleo articulador y proponiendo su abordaje como el reto institucional para las universidades (Gamboa, et al., 2020) en el desarrollo de este proyecto se promovió el diálogo de saberes interdisciplinario y transdisciplinario, consolidando redes de colaboración, como la Red Colombiana para la inclusión de los ODS en la Educación Superior.

De otro lado, AMECI en su propósito de contribuir a disminuir las brechas de la población proponiendo modelos de educación pertinentes a las regiones de Colombia, abordó la problemática de la mentalidad poco emprendedora de los padres de familia de los niños de una escuela rural del departamento del Cauca, Colombia durante el año escolar 2019, que sin lugar a duda incide en el rendimiento de los estudiantes y su pensamiento emprendedor. Esta proposición, encaja directamente con el ODS 4 el cual pretende establecer una educación de calidad, que busca garantizar la educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos.

No obstante, de acuerdo con Torres y Gamboa (2020) existen situaciones de inequidad en el proceso de aprendizaje que deben abordarse, entre ellas, la alta incidencia de pobreza

manifiesta a través de factores como la desnutrición, así como la persistente violencia experimentada en la zona debido a actividades como la guerra entre pandillas y la problemática del tráfico y consumo de drogas psicoactivas.

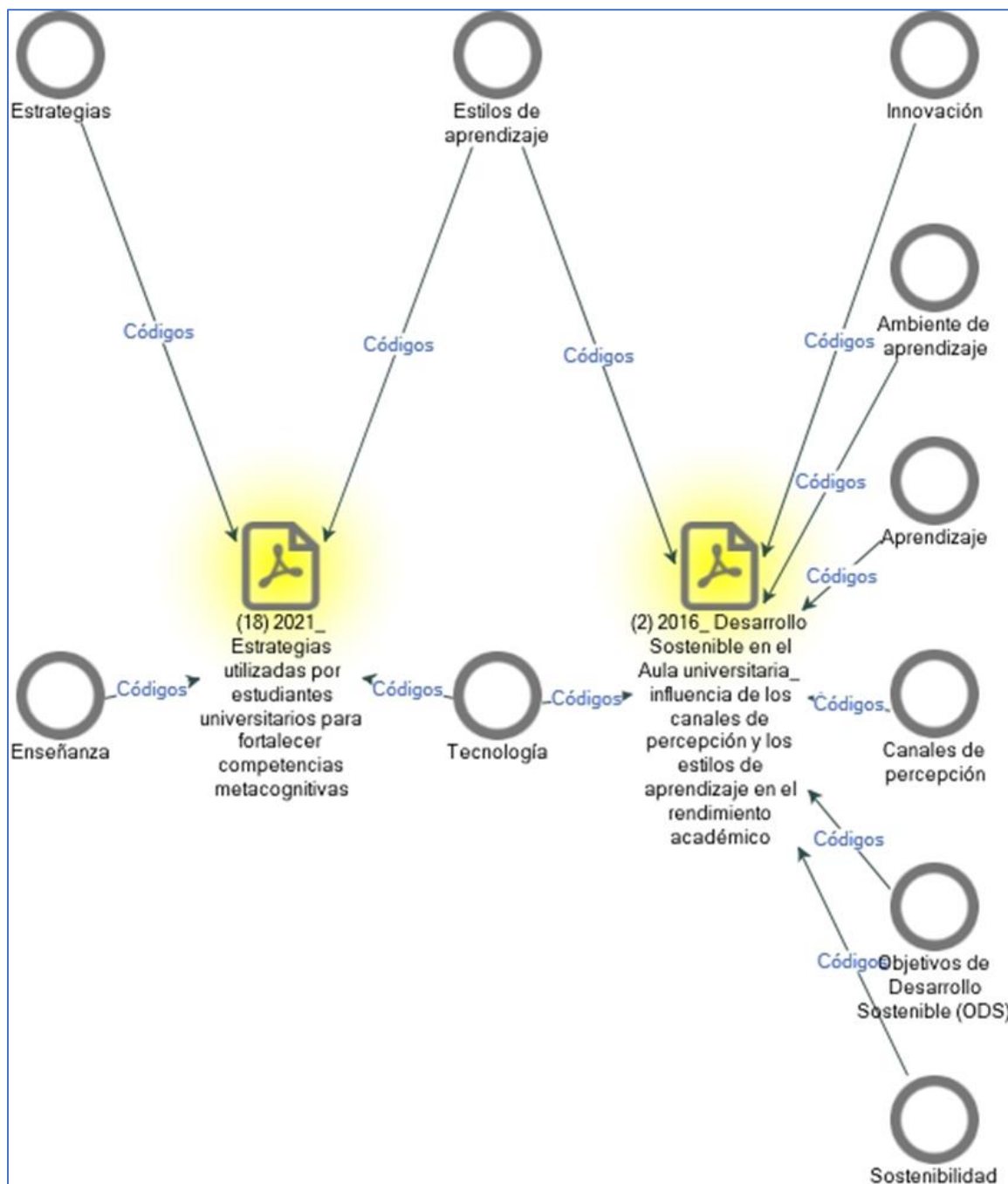
A partir de este contexto, la inclusión educativa surge como respuesta al derecho a la igualdad en el desarrollo integral humano. Para lo cual, se han implementado algunas soluciones que incluyen mejorar la calidad del currículo y hacerlo más pertinente. Además, se relaciona con el indicador de ODS 4.7, que busca asegurar que todos los estudiantes adquieran los conocimientos y habilidades necesarios para promover el desarrollo sostenible.

Así mismo, los investigadores de AMECI fortalecieron la premisa que las universidades desempeñan un papel fundamental en la promoción de una sociedad sostenible. En este sentido, la gestión ambiental en busca de la paz y la equidad contribuye a mejorar las condiciones de vida de las poblaciones vulnerables, lo cual se vincula con el ODS 4.3: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Finalmente, se propone reducir las desigualdades educativas, promoviendo una educación más equitativa e incluyente en relación con el ODS 4.5: Igualdad de género y empoderamiento de mujeres y niñas. En conclusión, la articulación de los ODS a cualquier proyecto investigativo de apropiación social del conocimiento asegura la contribución directa al desarrollo sostenible, la relevancia y pertinencia de la investigación, el enfoque multidisciplinario y la participación y empoderamiento de las comunidades y otros actores relevantes. De igual manera, permite que la investigación y el conocimiento generado sean herramientas efectivas para abordar los desafíos y promover un desarrollo sostenible a nivel local, regional y global. En la Figura 9, la descripción de correlaciones en las unidades de análisis.

Figura 9

Correlación ODS y demás categorías



Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

Categoría 6: Ambiente de aprendizaje

Para construir un concepto propio sobre los ambientes de aprendizaje, el grupo de investigación ha tenido en consideración la postura de diversos autores como Vivero, (2011) referenciado por Castro, (2019), quien se refiere a ellos como un problema en el que los estudiantes descubren y encuentran soluciones, apropiándose de conocimientos relacionados con investigación, evaluación y acción. También, se consideran como medios de vida y pertinencia, ya que los individuos son creadores y actores de su propio entorno. Por lo cual, es importante que los ambientes de aprendizaje sean sostenibles y fomenten la participación equitativa, con una organización grupal en la que todos los actores trabajen juntos. (Viveros, 2011).

En las aproximaciones al concepto Gamboa, García y Ahumada (2020), sostienen que el entorno educativo debe promover el crecimiento social, emocional, cognitivo y físico de los estudiantes, buscando abordar el desarrollo holístico de las personas. En este sentido, Duarte (2003), referenciado por AMECI, (2020), define el ambiente de aprendizaje como un contexto propicio para el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cual se involucran las relaciones con el entorno, los recursos físicos disponibles, las dinámicas de interacción, las experiencias socioafectivas, las actitudes y las condiciones para utilizar los recursos, así como la disposición espacial y los momentos de interacción que fomentan el aprendizaje.

Desde esta perspectiva, AMECI consideró que un elemento esencial en los ambientes de aprendizaje es la motivación y para fomentar la motivación de los estudiantes, es necesario crear un ambiente en el que se promueva la cooperación en lugar de la competición. Este ambiente debe permitir solicitar y ofrecer ayuda, así como aprender de los propios errores. Según Pintrich (2003) referenciado por Gamboa, (2013) 1, se recomienda a los profesores seguir principios de diseño pedagógico para impulsar la motivación de los estudiantes.

Los principios a los que hace referencia Printrich (2003), incluyen brindar una retroalimentación clara y precisa, diseñar tareas que ofrezcan oportunidades de aprendizaje, proporcionar estrategias y promover el autocontrol, construir relaciones afectuosas y de apoyo en la comunidad de aprendizaje, presentar tareas, actividades y materiales estimulantes e interesantes, proponer actividades relevantes y útiles para los estudiantes, utilizar estructuras organizativas y de dirección que fomenten la responsabilidad personal y social, e implementar grupos cooperativos y colaborativos para alcanzar metas académicas y sociales. (Gamboa, 2013, p 1428).

Igualmente, Gamboa, (2013), encontró que en el aula, los estudiantes poseen diversas características físicas, mentales y actitudinales que influyen en sus preferencias y niveles de interés en el aprendizaje. Para lo cual, promover ambientes de aprendizaje adecuados, es importante ya que permite que los estudiantes expongan sus ideas y construyan argumentos sólidos a su alrededor. Así mismo, se propuso implementar un ambiente educativo innovador en la formación inicial de docentes el cual se debe caracterizar por brindar experiencias de aprendizaje prácticas que fomenten la construcción activa de conocimiento.

En conclusión, los ambientes de aprendizaje deben considerar la diversidad de los estudiantes y así mismo, permitirles exponer sus ideas y argumentos sobre sus temas de interés. Además, en la formación docente, se recomienda crear ambientes educativos vivenciales los cuales promuevan la construcción de un conocimiento práctico y conexo con la realidad contextual que experimentan.

Continuando, el grupo abordó otros AA conocidos actualmente como los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA). Los AVA son espacios educativos virtuales que hace uso de diversos recursos como la realidad aumentada. Este enfoque requiere que los profesores

adquieran habilidades para adaptarse a este nuevo modelo de enseñanza, dejando atrás métodos y contenidos obsoletos del siglo XIX (Gamboa y Torres 2020, p, 1).

Igualmente se destacó que uno de los aspectos clave de la educación asistida por la tecnología es la autogestión del aprendizaje por parte de los estudiantes. Esto, les permite utilizar diversas estrategias para administrar eficazmente sus actividades y alcanzar los objetivos propuestos. Además, se propuso ampliar la metodología de enseñanza tradicional, ofreciendo un sentido de pertenencia hacia el conocimiento adquirido en el entorno virtual.

Del mismo modo, pero en relación con los ODS, los AVA ofrecen una serie de elementos positivos facilitando la inclusión de estudiantes de diferentes contextos, ya que permiten superar barreras geográficas y socioeconómicas, brindando acceso equitativo a la educación. Igualmente, permiten adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes, ofreciendo la posibilidad de personalizar los contenidos y ritmos de estudio. De tal modo que, esto contribuye a abordar la diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. (Mota, Concha y Muñoz, 2020, p, 1217)

Así mismo, Rincón, (2008) refiere que en los AVA se conjuga una amplia gama de recursos digitales interactivos, como videos, simulaciones, juegos educativos y bibliotecas digitales. Estas herramientas digitales enriquecen el proceso de enseñanza y aprendizaje, facilitando la comprensión de conceptos complejos y estimulando la participación de los estudiantes. De la misma manera, los AVA promueven la colaboración y la intervención activa de los estudiantes a través de herramientas de comunicación en línea como los foros de discusión, grupos de trabajo virtuales, las conferencias virtuales, entre otros. Esto fomenta el intercambio de ideas, el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades sociales.

Así mismo, los AVA de acuerdo Lezcano & Velanova, (2017), ofrecen herramientas para

el seguimiento y evaluación del progreso de los estudiantes, aquí los docentes pueden realizar un seguimiento continuo, identificar áreas de mejora y brindar retroalimentación oportuna para maximizar el aprendizaje de los estudiantes. Para concluir, los AVA conectan a estudiantes de diferentes partes del mundo, permitiéndoles compartir experiencias, perspectivas y conocimientos de tal manera que se promueve una conciencia global y la comprensión intercultural, elementos fundamentales para abordar los desafíos globales planteados por los ODS.

Desde esta perspectiva, y de acuerdo con Gamboa, García y Ahumada (2017), se concluyó destacando la diferencia entre los ambientes tradicionales y los ambientes virtuales de aprendizaje. Esta diferencia ocurre por la incorporación de las TIC en estos últimos, generando una comunicación distinta entre los actores, como lo es la interacción dialógica mediada para construir una comunidad de indagación. De igual manera, se logró determinar cómo las TIC se articulan al constructivismo y ayudan en la gestión del conocimiento, brindando acceso a una gran cantidad de información, recursos variados y diferentes perspectivas. Esto facilita la aproximación a la realidad y la creación de esquemas mentales y conductas de acción.

Por otro lado, se destacó la importancia de contar con infraestructura para incorporar la tecnología en el aula, pero de igual manera se insistió en la necesidad de una disposición para una formación adecuada por parte de los docentes y estudiantes. Esto es fundamental para aprovechar de manera efectiva las bondades de la tecnología, desarrollando habilidades en TIC, profundizando en conocimientos y generando nuevos aprendizajes. (Gamboa, García y Ahumada, 2017, p, 61)

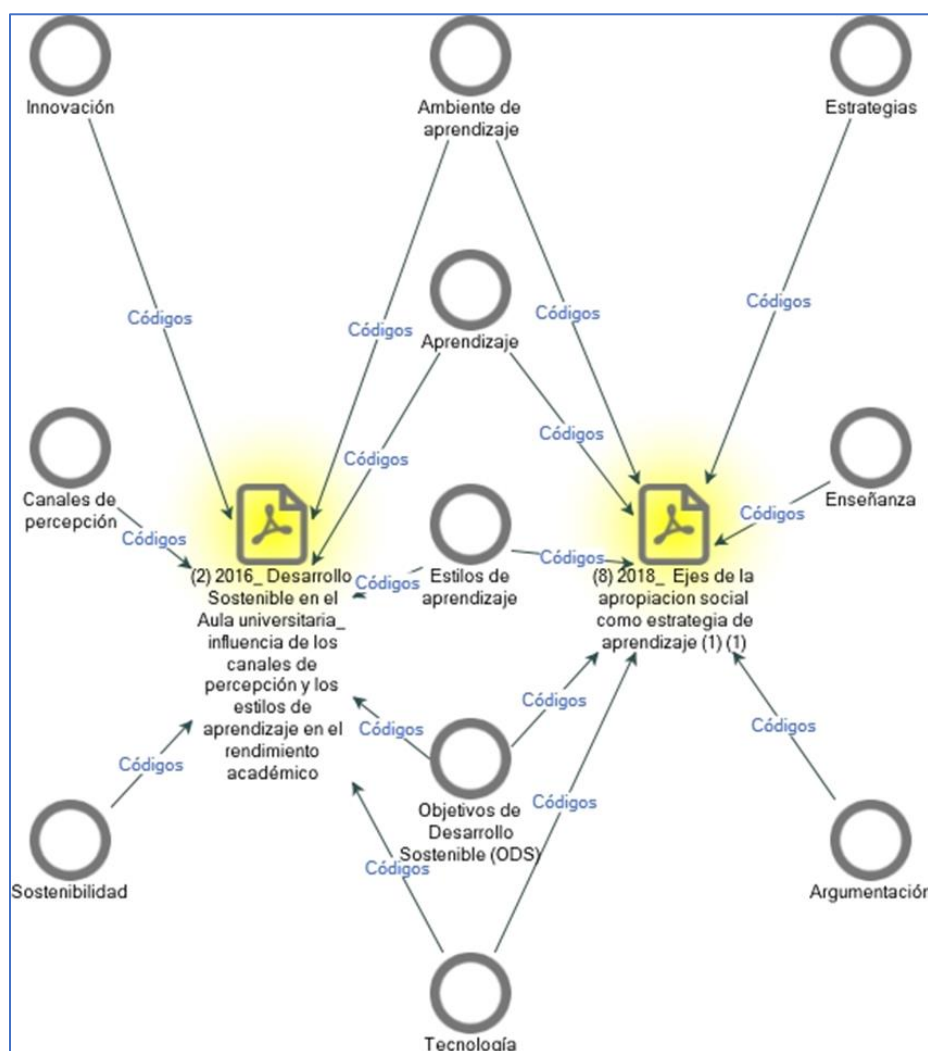
En conclusión, diseñar ambientes de aprendizaje, tanto tradicionales como virtuales, con el rigor profesional que ello implica, contribuye al crecimiento integral de las personas y facilita

Quinta Fase. Correlación productividad AMECI en su trayectoria de 15 años

La figura 11 señala una correlación del 72, 72% entre A.S.C (Apropiación Social del Conocimiento) y las categorías más próximas a los ejes (8-2). Este porcentaje significativo de correlación muestra un vínculo fuerte y coherente, respaldando la relevancia e influencia directa del eje en las diferentes categorías consideradas en el estudio.

Figura 11

Correlación ASC con ODS

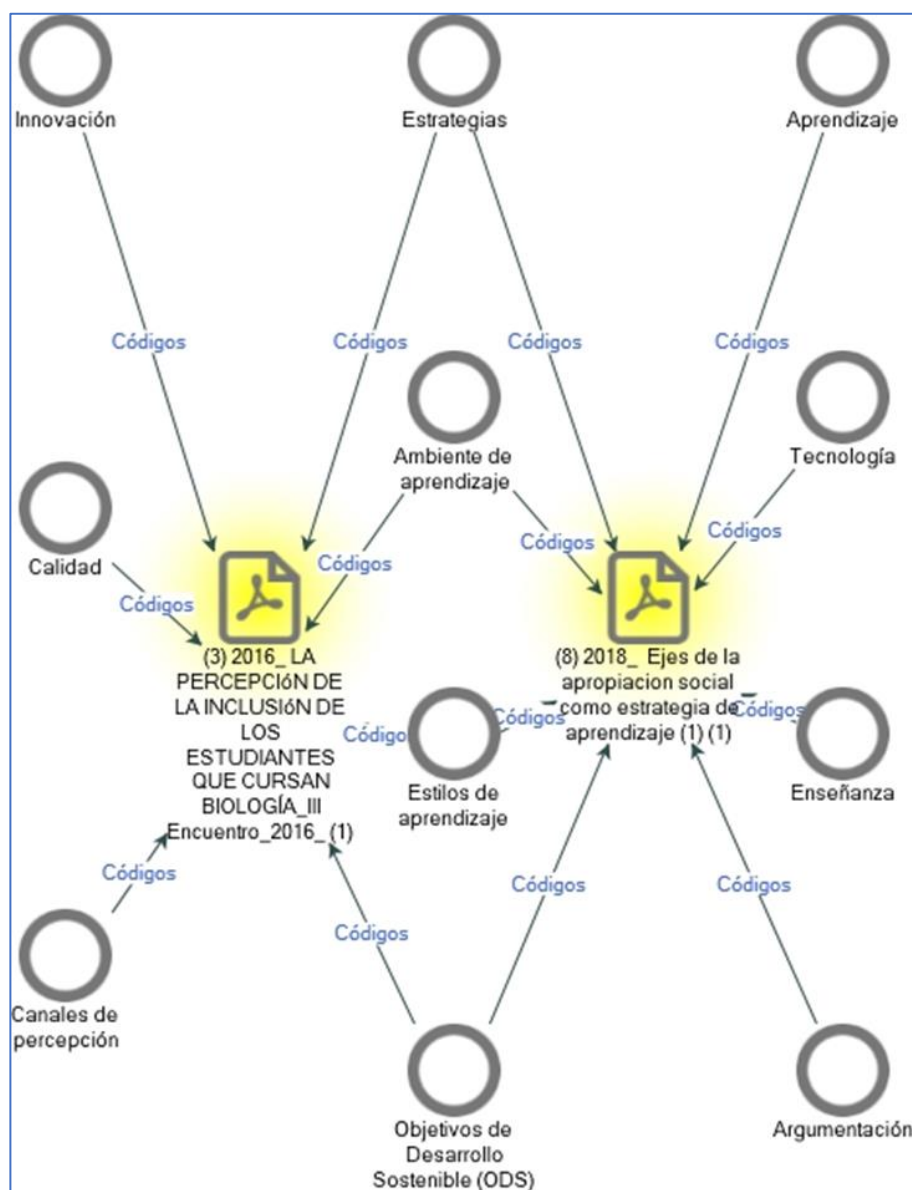


Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

La figura 12 representa una correlación del 72,72 % del eje principal (8) con las categorías y una correlación entre ejes (8-3) de 36,36 %. Considerando el número de categorías propuestas en la correlación, ésta es significativa y se evidencia conexión y coherencia entre ejes.

Figura 12

Correlación ASC con Percepción de Inclusión

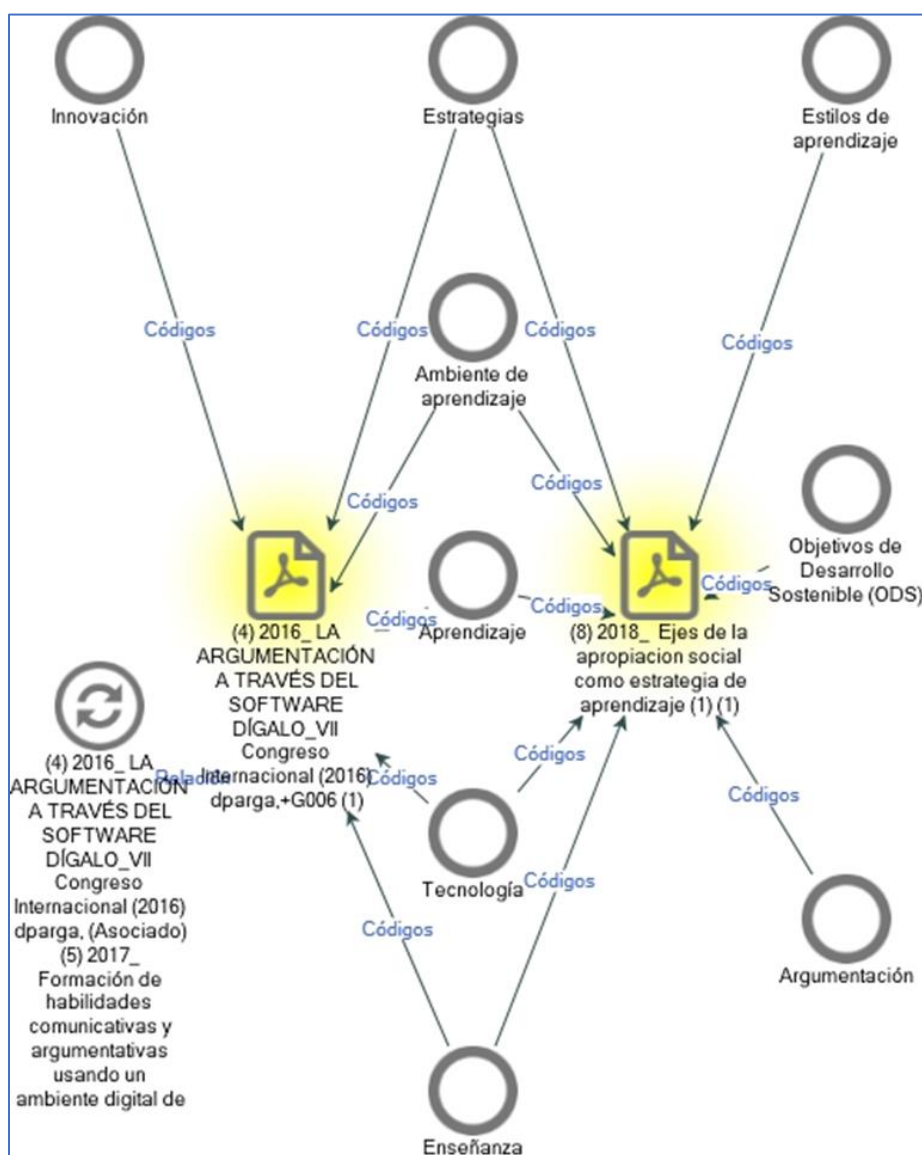


Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

La figura 13, señala una correlación del 88,89 % entre A.S.C (Apropiación Social del Conocimiento) y las categorías más próximas a los ejes (8-4). Este porcentaje muy significativo de correlación evidencia una correlación robusta y coherente, respaldando la relevancia e influencia directa de los ejes en las diferentes categorías consideradas en el estudio.

Figura 13

Correlación ASC con Argumentación Dígaló

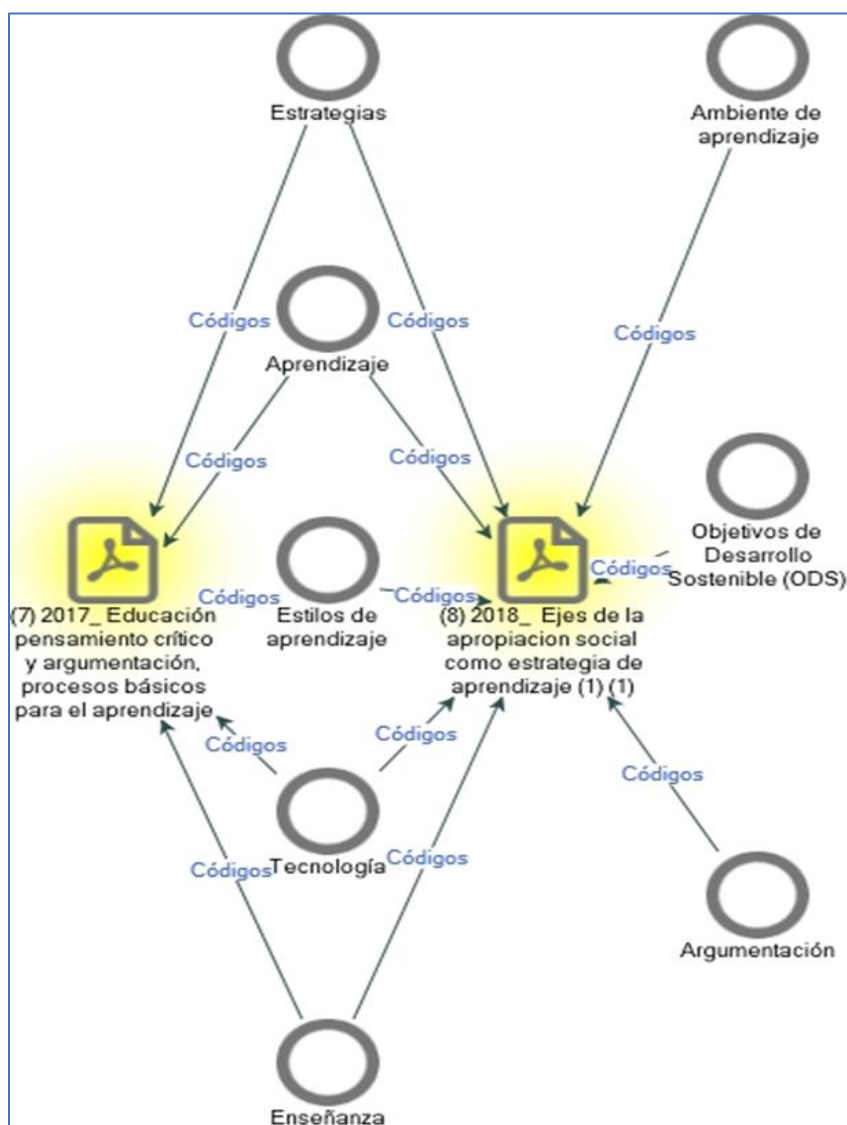


Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

En la figura 14, se observa una correlación del 100% entre el eje principal A.S.C y las categorías en estudio. En la correlación (8-7) se observa una desviación de tres categorías indicando 62,5%. La figura muestra una correlación perfecta del 100% entre el eje y las categorías estudiadas, destacando una conexión sin desviaciones entre estas dos dimensiones.

Figura 14

Correlación ASC con Pensamiento Crítico y Argumentación

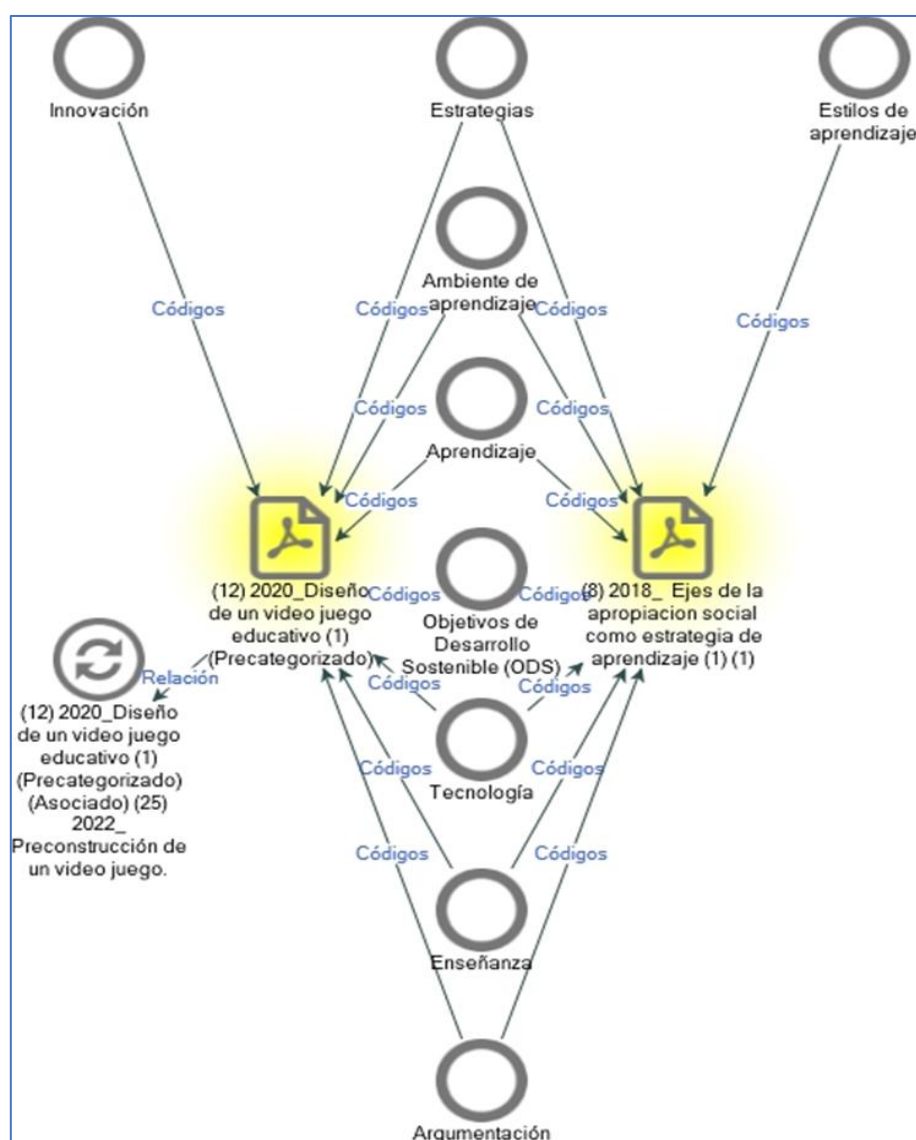


Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

En la figura 15 se observa una correlación del 100% entre el eje principal A.S.C y las categorías en estudio. En la correlación (8-7) se observa una desviación de tres categorías indicando 62,5%. La figura, muestra una correlación perfecta del 100% entre el eje y las categorías estudiadas, destacando una conexión sin desviaciones entre estas dos dimensiones.

Figura 15

Correlación ASC con Diseño de Videojuego

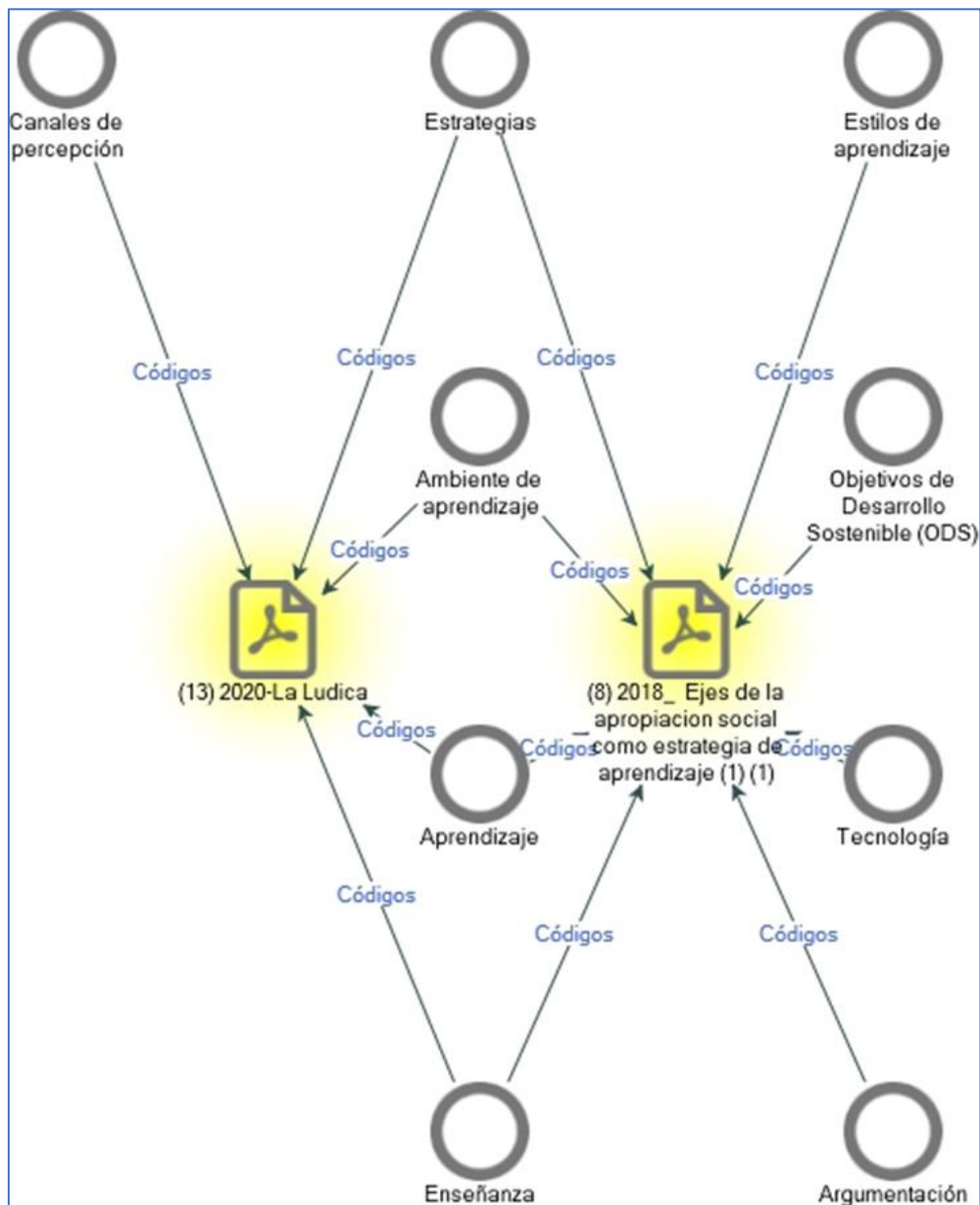


Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

La figura 16, refleja una significativa correlación entre los dos capítulos y las categorías en análisis reflejando un indicador del 77,78%. Este porcentaje evidencia conexión y coherencia entre los ejes (8-12) y las categorías en estudio.

Figura 16

Correlación ASC con la lúdica

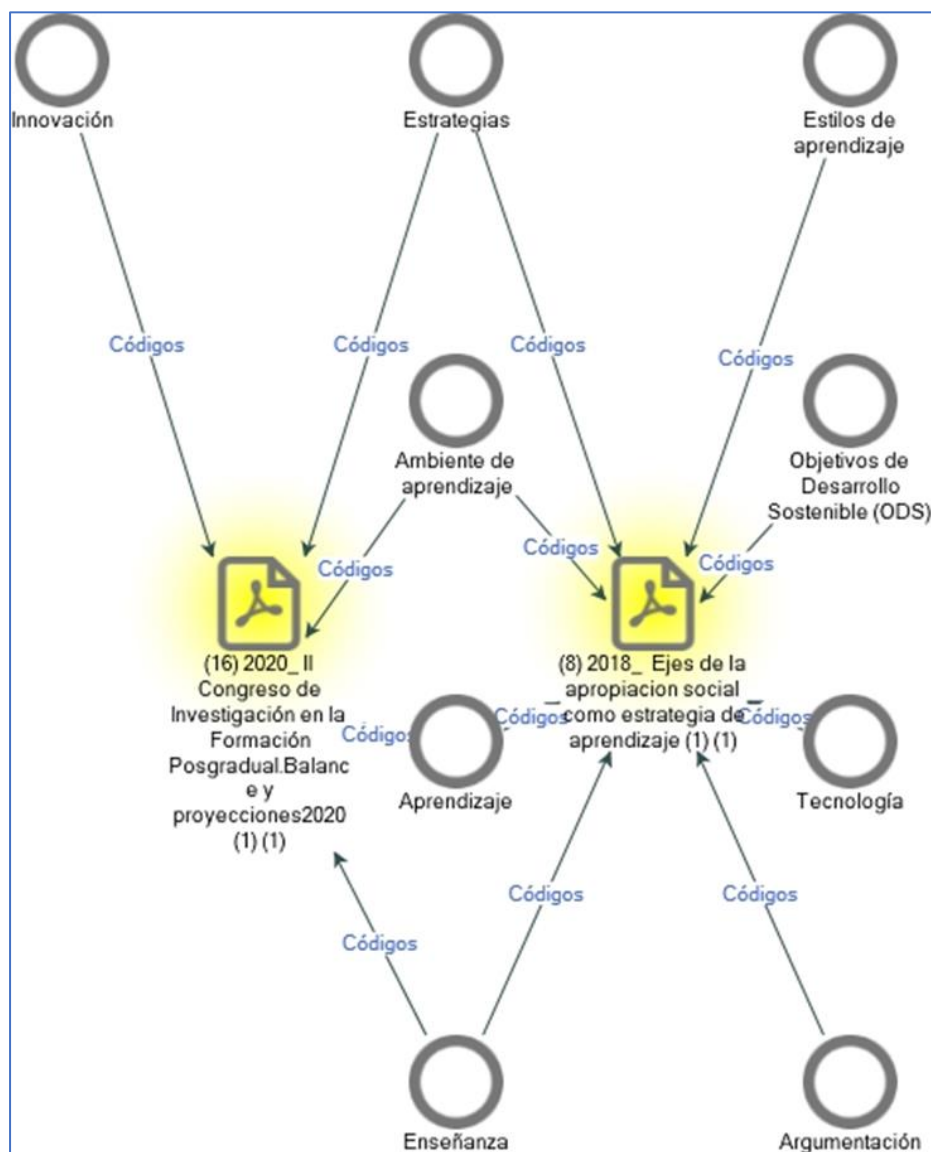


Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

La correlación que ofrecen los ejes (8-13) respecto a las categorías en estudio revelan un 44,44%. Aunque el nivel no llega a la media, tampoco se puede mencionar un bajo nivel de correlación, pero, se puede hablar de un promedio ponderable, lo anterior, se describe en la figura 17.

Figura 17

Correlación ASC con Expresa lo que piensas con “Dígalo”

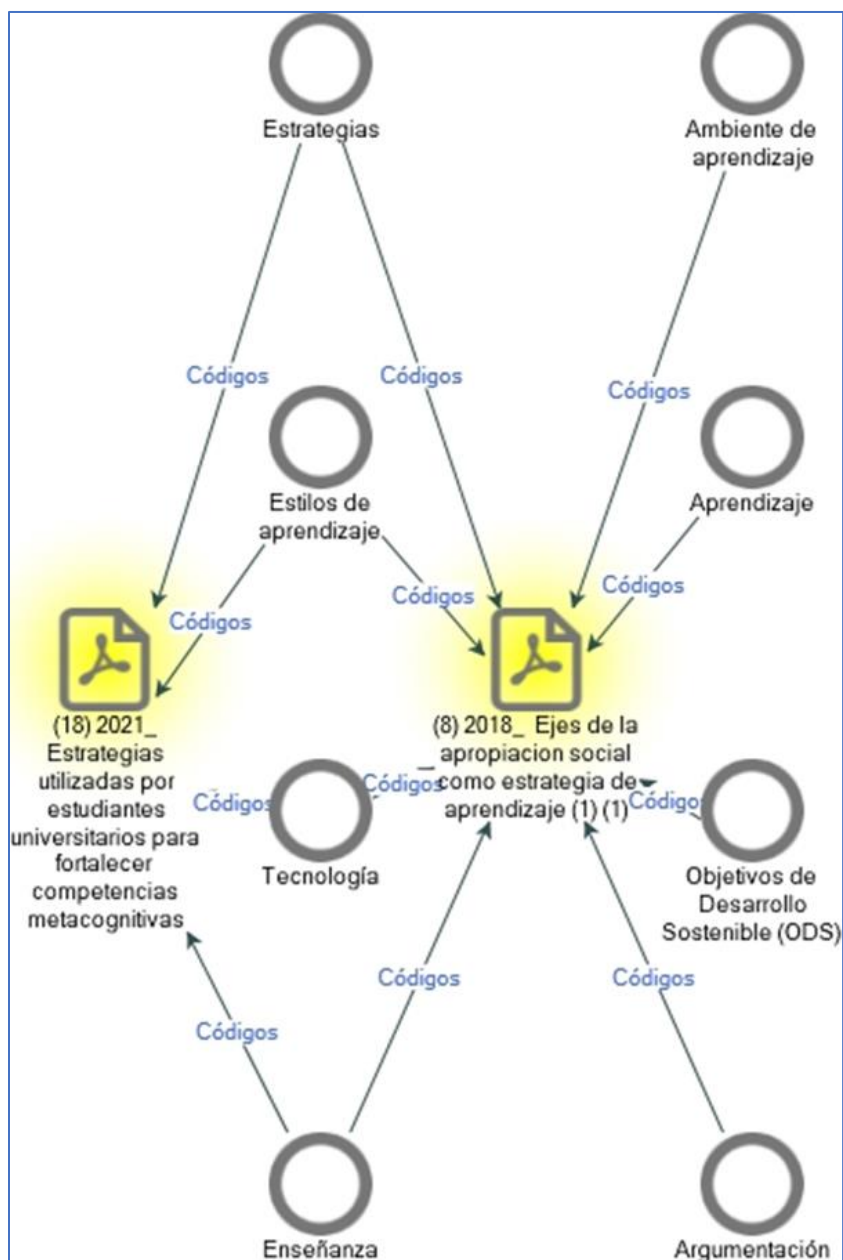


Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

En esta Figura 18, se observa una correlación entre ejes (8 -16) del 44,44% pero, respecto al eje base (8) se puede apreciar una estrecha relación entre éste y las categorías promediando el 88,89 %, lo cual denota una fuerte conexión y coherencia entre eje y categorías.

Figura 18

Correlación ASC con estrategias (metacognición)

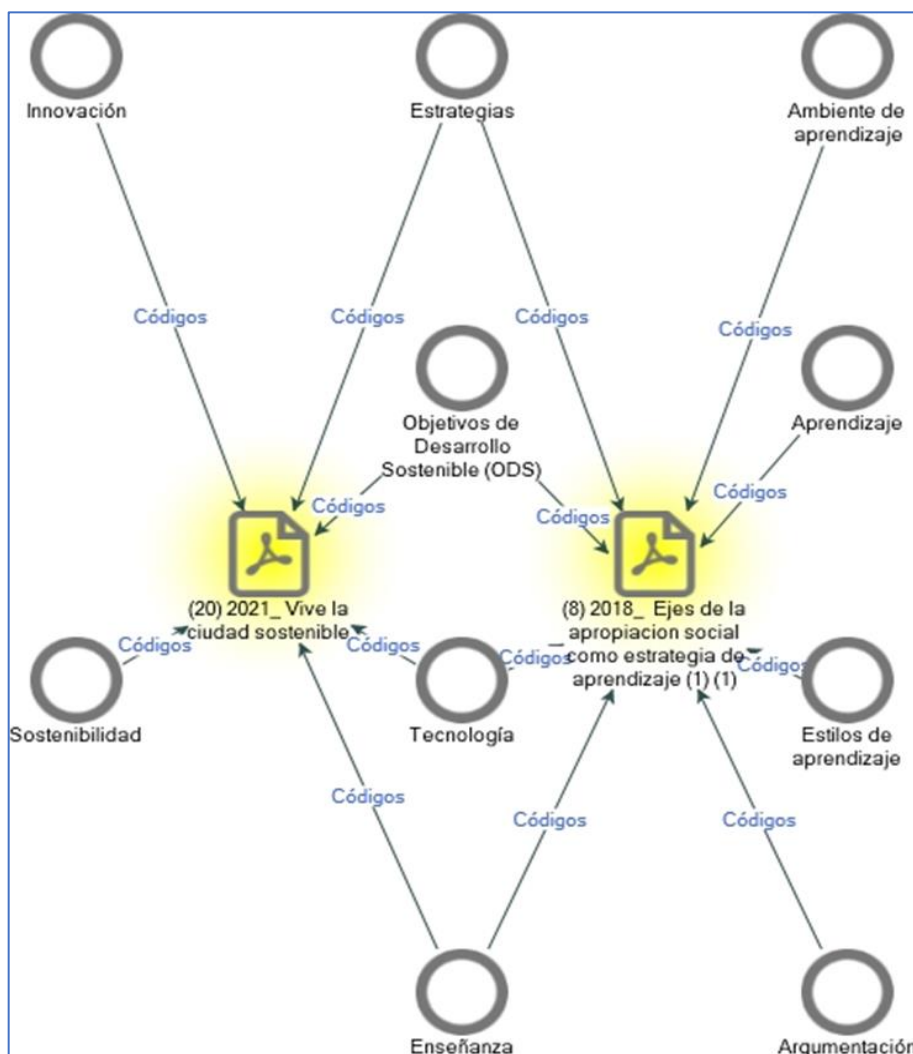


Nota. Elaboración propia usando N-Viv

Se puede observar claramente que la correlación entre ejes es del 50% destacando una relación moderada entre las categorías. Este hallazgo sugiere una conexión estimada entre los elementos estudiados, respaldando la interrelación entre los ejes de la investigación y las categorías analizadas. En la figura 19, la correlación entre los ejes 8-20 muestran un promedio del 40%. Este resultado plantea una conexión estimada entre los elementos estudiados, respaldando la interrelación entre los ejes de la investigación y las categorías analizadas.

Figura 19

Correlación ASC con Vive la Ciudad Sostenible

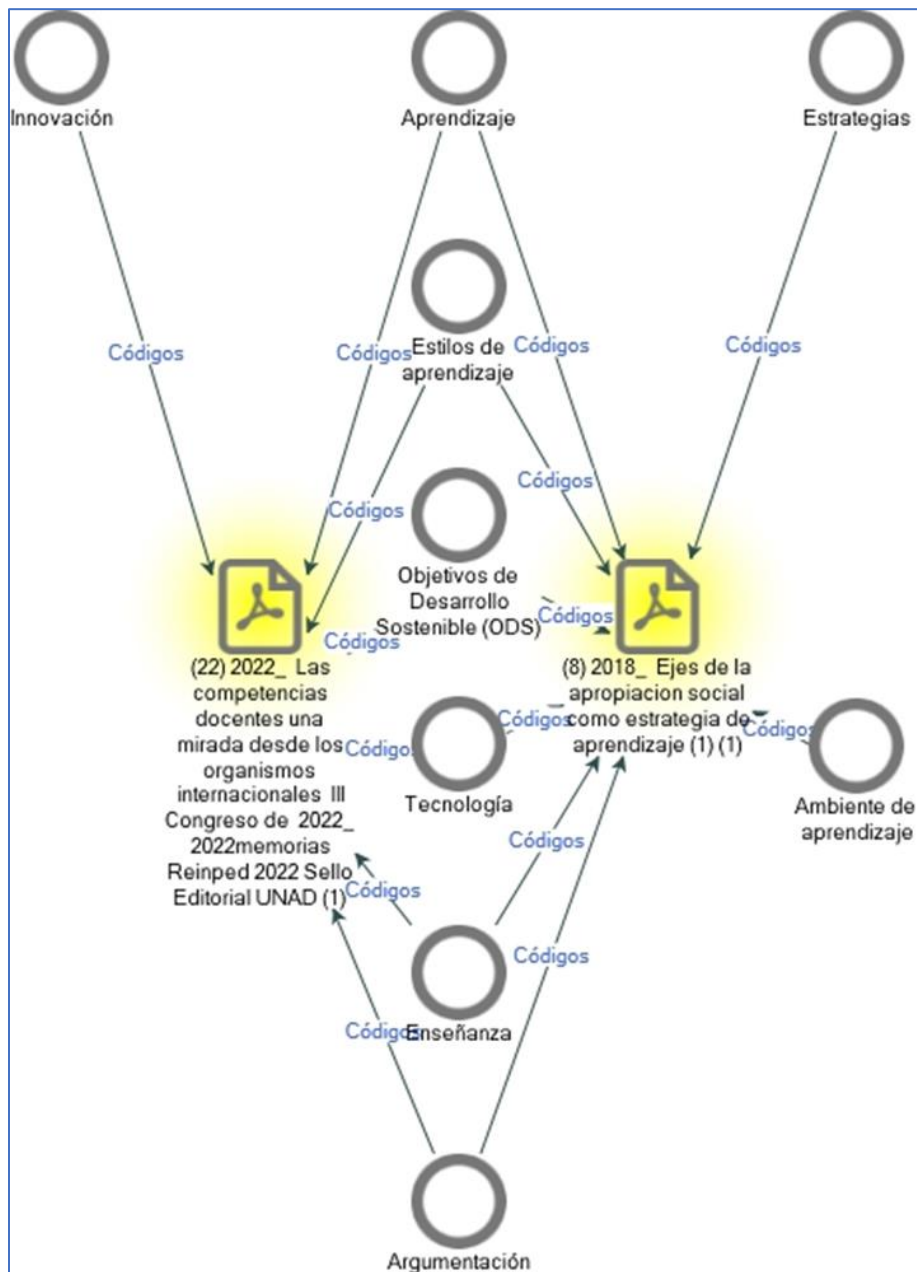


Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

En la figura 20, la correlación encontrada en tre los ejes (8-22) se establece en 66.67%. Este resultado demuestra una estimada conexión de categorías y ejes de elevado nivel de correlación

Figura 20

Correlación ASC con Competencias docentes



Nota. Elaboración propia usando N-Vivo

Sexta Fase. Visibilización de los resultados

A continuación, se presentan los capítulos presentados por AMECI como Productos de Apropiación Social del Conocimiento (2007-2022) y los cuales fueron analizados minuciosamente, buscando su caracterización como productos para innovar el contexto educativo mediante el uso de las TIC.

No obstante, la totalidad de los productos seleccionados en una primera fase, serán publicados en un libro, con el sello editorial UNAD, producto de un macroproyecto investigativo gestionado y financiado por Universidad Nacional abierta ya Distancia y del cual este trabajo es una muestra que se detalla en la tabla 4.

Tabla 4

Capítulos y metodología

Tabla de capítulos analizados		
No	Nombre	Metodología
1	Desarrollo Sostenible en el Aula universitaria: influencia de los canales de percepción y los estilos de aprendizaje en el rendimiento académico.	Se aplicaron dos (2) técnicas de análisis estadístico multivariante; el análisis factorial y la regresión múltiple.
2	La percepción de la inclusión de los estudiantes que cursan biología	Diseño y validez de un instrumento.
3	La argumentación a través del software Dígalo para la construcción colaborativa de aprendizajes en el área de ciencias	Diseño de un caso
4	Educación: pensamiento crítico y argumentación, procesos básicos para el aprendizaje.	Investigación descriptiva y analítica

5	Ejes de la apropiación social como estrategia de aprendizaje de los procesos de gestión ambiental.	
6	Ambiente de aprendizaje inclusivo para el desarrollo de la competencia comunicativa en lengua inglesa	Diseño de investigación cuantitativo configurando un grupo control y un grupo experimental. La propuesta investigativa fue de corte cualitativo, descriptivo y proyectivo, empleando las técnicas de cuestionario y grupo focales. Para el análisis de la información, se implementó la hermenéutica y la triangulación.
7	Diseño de un videojuego educativo para el análisis dimensional: Mediación para el desarrollo de la competencia <i>resolución de problemas</i>	
8	La lúdica: Una estrategia pedagógico-didáctica para aprender en la universidad	Se trabajó con un grupo control y un grupo experimental, formados por estudiantes de nivel universitario
9	Estrategia <i>expresa lo que piensas</i> para transformar el ambiente escolar y fortalecer las competencias socioemocionales	Diseñar y evaluar. Se empleó un instrumento de escala Likert validado estadísticamente, con un coeficiente alfa de Cronbach de 0,92 y respaldado por la evaluación de expertos. La exploración de la dispersión y simetría de los datos se llevó a cabo mediante un diagrama de cajas y bigotes. Para determinar diferencias significativas entre las mediciones pretest y posttest, se aplicó la prueba no paramétrica de comparación de rangos de Wilcoxon.
10	Estrategias utilizadas por estudiantes universitarios para fortalecer competencias metacognitivas	Describir las estrategias: Mediante bitácora metacognitiva se realizó la planeación, seguimiento y evaluación de las estrategias.
11	Consolidación de la red colombiana para la inclusión de los objetivos de desarrollo sostenible en la educación superior, rc-ods.edu y la creación del observatorio para la gestión de la sostenibilidad	Diálogo de saberes interdisciplinario y transdisciplinario
12	Las competencias docentes una mirada desde los organismos internacionales	Implementa los métodos: matricial complejo para la recopilación de la información y el análisis hermenéutico para la comprensión de las narrativas.

Realizada la triangulación de la información, se elaboran comunicaciones orales y escritas para compartir y validar con la comunidad académica, los aportes teóricos y metodológicos que el grupo AMECI ha hecho para innovar con el uso de TIC.

Conclusiones y recomendaciones

La presente investigación ha permitido realizar una selectiva caracterización de los Productos de Apropiación Social del Conocimiento y Divulgación Pública de la Ciencia generados por AMECI en el periodo 2007-2022. A través de este análisis, se ha logrado delimitar y destacar aquellos productos que se revelan como verdaderamente innovadores en el ámbito educativo, especialmente en el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Estos productos no solo han demostrado ser eficaces en la transmisión y difusión del conocimiento científico, sino que también han mostrado un impacto significativo en la reducción de las desigualdades, abriendo oportunidades educativas a diversas comunidades.

No obstante, la contribución de estos productos va más allá de la mera transmisión de información, extendiéndose hacia la construcción activa de ciudades y comunidades sostenibles. Al aprovechar las TIC de manera innovadora, AMECI ha logrado promover un enfoque inclusivo en la educación, facilitando el acceso a recursos educativos a poblaciones que históricamente han enfrentado barreras.

Se pudo evidenciar como herramientas digitales como el software “Digalo” facilitó y contribuyó a mejorar la argumentación de los estudiantes debido a los diversos modelos de argumentación que ofrecía. Con ella, los estudiantes pudieron evaluar de manera objetiva la coherencia, claridad y relevancia de sus argumentos. Igualmente, les permitió acrecentar la intervención mediante la creación de debates virtuales o la colaboración en tiempo real con otros estudiantes. Finalmente, a través de este recurso innovador pudieron alcanzar otras lecturas recomendadas y videos para fortalecer y mejorar los temas que argumentaban.

Del mismo modo, la herramienta digital “Nvivo” utilizada en el análisis de datos de este trabajo investigativo, fue otra innovación tecnológica que facilitó la organización, interpretación

y visualización de datos los cualitativos de los capítulos en estudio, permitiendo alcanzar una información detallada y de manera rápida de este volumen de información que se tenía para el estudio.

Del mismo modo, la herramienta digital 'NVivo', utilizada en el análisis de datos de este trabajo investigativo, fue otra innovación tecnológica que facilitó la organización, interpretación y visualización de datos cualitativos de los capítulos en estudio. De esta manera, se pudo obtener de manera rápida y detallada la información necesaria contenida en un gran volumen de datos para el estudio.

Esta investigación, por lo tanto, resalta la importancia de adoptar estrategias educativas que utilicen la tecnología de manera creativa para impulsar la equidad en la educación y contribuir a la edificación de sociedades sostenibles y justas.

Igualmente, se han obtenido nuevas perspectivas sobre las rutas metodológicas implementadas por el grupo de investigación AMECI para abordar problemáticas vinculadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 10 y 11 mediante la innovación educativa. A través de un análisis profundo y reflexivo de las experiencias y prácticas educativas, se ha revelado la importancia de estrategias pedagógicas innovadoras que no solo fomentan la comprensión crítica de los desafíos asociados a la igualdad y la sostenibilidad, sino que también inspiran la acción transformadora.

Desde esta misma perspectiva y desde el enfoque cualitativo/hermenéutico desarrollado, ha permitido apropiarse la riqueza de significados y contextos en la implementación de estas metodologías, destacando la necesidad de adaptabilidad y flexibilidad en el diseño curricular para abordar las complejidades de los ODS 10 y 11. En última instancia, la investigación subraya la importancia de la colaboración interdisciplinaria y la continua reflexión pedagógica en la

búsqueda de soluciones educativas innovadoras que contribuyan al logro de objetivos sostenibles y equitativos en la sociedad.

De otro lado la investigación ha proporcionado una comprensión profunda de la manera en que este grupo aborda teórica y prácticamente la apropiación social de la ciencia y la tecnología. Mediante un análisis detallado, se ha destacado la relevancia de la reducción de desigualdades y la promoción de comunidades sostenibles como pilares fundamentales en la consolidación de productos que impactan positivamente en la sociedad. Igualmente, ha permitido identificar las estrategias y metodologías aplicadas por el grupo, sino que también ha proporcionado perspectivas valiosas para el diseño y la implementación de prácticas pedagógicas innovadoras, en sintonía con los objetivos de equidad y sostenibilidad propuestos por AMECI.

Finalmente, el estudio ha revelado el papel crucial de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el fomento del trabajo científico, el desarrollo tecnológico y la promoción de la ciudadanía. Los resultados obtenidos no solo destacan la importancia de integrar estas herramientas en el ámbito educativo, sino que también resaltan el impacto positivo que pueden tener en la formación de individuos capaces de enfrentar los desafíos actuales y futuros.

Esta investigación no solo contribuye al conocimiento teórico en el campo educativo, sino que también ofrece perspectivas prácticas valiosas para la mejora continua de los procesos educativos, impulsando así la evolución constante de la educación hacia un horizonte más innovador y centrado en las necesidades de la sociedad del siglo XXI.

Referencias Bibliográficas

Briones, G. (1995). *La investigación social y educativa* (3 ed). Convenio Andrés Bello (CAB).

<https://mefistocastellano.files.wordpress.com/2015/09/briones-guillermo-investigacion-social-y-educativa-nro-1.pdf>

Mejía Camacho, Alexander, Santacruz, Juan, & Romero, Julio. (2022). Preconstrucción de un videojuego para análisis dimensional. *Educación química*, 33(4), 49-64. Epub 13 de diciembre de 2022. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2022.4.0.80572>

FUNLAM, webmaster | O. de C. y R. P. |. (2020). *Calidad a sangre fría*.

<https://www.funlam.edu.co/modules/fondoeditorial/item.php?itemid=634>

Gamboa, M, et al. (2021). Estrategias utilizadas por estudiantes universitarios para fortalecer competencias Metacognitivas <https://amieedu.org/actascimie21/wp-content/uploads/2022/02/Zapata-Zapata.p>

Gamboa, M., Vera-Monroy, S., Mejía-Camacho, A. y Romero, J. (2020). Resolución de problemas: Millennials y centennials, generaciones del análisis dimensional. En: Serna, E. (Ed). *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI Vol. II* (ed. 3) (p.p.33-39). Instituto Antioqueño de Investigación. <http://doi.org/10.5281/4266566>

Gamboa, M, et al. (2022) Análisis al surgimiento de competencias en la práctica profesional docente durante la pandemia del Covid-19. *Revolución Educativa en la Nueva Era*. Vol.

- II / Edgar Serna M. (2022). ISBN 978-628-95135-4-7, págs. 655-667 recurso en línea: archivo de texto: PDF, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8717853>
- Gamboa, M, y Ahumada, V. (2021). Recursos metodológicos exitosos para el aprendizaje de la química a través de un curso virtual. Revista EURITMIA ISBN 2665-430X, Año 2021, Número 6, páginas 54-61
https://www.researchgate.net/publication/356641788_Recursos_metodologicos_exitosos_para_el_aprendizaje_exitoso_para_el_aprendizaje_de_la_quimica_a_traves_de_un_curso_virtual
- Gamboa, M. y Castro, J. C. (2016). La argumentación a través del software dígalos para la construcción colaborativa de aprendizajes en el área de ciencias. Tecné, Episteme y Didaxis: TED. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4768>
- Gamboa, M., y García, Y. (2013). Estimación de la motivación en la prueba PISA científicas para el mundo del mañana. *Revista Enseñanza de las Ciencias, extra*, 1427- 1434. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307260>
- Zúñiga, E.M. y Gamboa, M. (2020). Diseño y aplicación de una estrategia pedagógica orientada a mejorar el rendimiento académico en la educación rural. *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI Vol. I. Edición: 3* (pp. 270-279). Instituto Antioqueño de Investigación. <http://doi.org/10.5281/4266554>

Gamboa, M. (2017). Estudio de caso como estrategia didáctica para el proceso enseñanza-aprendizaje: retos y oportunidades. Bio-grafía: escritos sobre la biología y su enseñanza, Extra. *Memorias IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. IV Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología*, 1533-1540. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7334>

Gamboa, M. (2021). Consolidación de la red colombiana para la inclusión de los objetivos de desarrollo sostenible en la educación superior, rc-ods.edu y la creación del observatorio para la gestión de la sostenibilidad. *Memorias del congreso Vive la Ciudad Sostenible*. (pp.27-38). <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/memorias/issue/view/473>

Gamboa, M., Ahumada, V. y Guerrero, H. (2016). Desarrollo sostenible en el aula universitaria: Influencia de los canales de percepción y los Estilos de aprendizaje en el rendimiento Académico. En: Investigación con pertinencia. Academia Journals (pp.505-510). Elibro online con ISBN 978-1-939982- 23-0.
<https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/600f44c96bc9b8774fe38a5f/1611613415122/Investigaci%C3%B3n+con+Pertinencia+-+Tomo+04.pdf>

Gamboa, M, Camacho, A y Monroy, S. (2020). Análisis del microcurrículo: Buscando la articulación entre el currículo pretendido, el aplicado y el logrado
<https://drive.google.com/file/d/15UhaRF5Gv1OhEBjFrH1ZoO7Qgz2K38et/view?usp=sharing>,

Gamboa, M., De La Hoz, V y Riaño, N. (2020). Diseño de un videojuego educativo para el análisis dimensional: Mediación para el desarrollo de la competencia resolución de problemas. En: Serna, E. (Ed). Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI Vol. II (ed. 3) (pp.201-210). Instituto Antioqueño de Investigación.
<http://doi.org/10.5281/4266566>

Gamboa, M, García, Y, y Aguilar, H. (2018). Ejes de la apropiación social como estrategia de aprendizaje de los procesos de gestión ambiental. En: Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI / coord. por Edgar Serna M., 2018, ISBN 978-958-56686-1-4, págs. 561-566 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=877684>

Gamboa, M., Guerrero, J.H. y Quiceno, L. Y. (2017). La percepción de la inclusión de los estudiantes que cursan biología. En: Jiménez, A. y Parra, Y. M. (Comp.). Investigación, educación y formación docente. Tercer encuentro de socialización de experiencias investigativas en la Facultad de Ciencias y Educación (pp.101-117).
http://www1.udistrital.edu.co:8080/es/web/comite-de-investigacion-de-la-facultad-de-ciencias-y-educacion/memorias-encuentros-de-investigacion/-/asset_publisher/4Hm4/content/memorias-iii-encuentro-de-socializacion-de-experiencias-investigativas-en-la-facultad-de-ciencias-y-educacion?redirect=http%3A%2F%2Fwww1.udistrital.edu.co%3A8080%2Fes%2Fweb%2Fcomite-de-investigacion-de-la-facultad-de-ciencias-y-educacion%2Fmemorias-encuentros-de-investigacion%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_4Hm4%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p

[state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D1](#)

García, Y, Gamboa, M, Rivera, J, & Tibaduiza, O. (2017). Lineamientos para la presentación de trabajos de grado de los programas de especialización de la ECEDU. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/12693>

Guilar, M. (2009). Las ideas de Bruner: De la revolución Cognitiva a la Revolución Cultural. *Educere*, vol. 13, núm. 44, enero-marzo, 2009, pp. 235-241. Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35614571028.pdf>

Landazábal, D y Gamboa, M. (2017). Formación de habilidades comunicativas y argumentativas usando un ambiente digital denominado Dígallo. *En: Pereira, J.M. (Ed.). Humanidades digitales, diálogo de saberes y prácticas colaborativas en red: Cátedra UNESCO de comunicación (pp. 219-229)*. <http://hdl.handle.net/10554/44493>

Martha, D., Sousa, V., & Mendes, I. (2007). An overview of research designs relevant to nursing: Part 3: Mixed and multiple methods. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 15(5), 1046-1049. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000500025>

MEN, (2022). Innovación Educativa y Transformación Digital en Educación Superior: una apuesta por el futuro del sector. <https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles->

[363488_recurso_22.pdf](#)

Minciencias, (2020). Productos Resultados de Actividades de Apropiación Social y Divulgación Pública de la Ciencia. <https://minciencias.gov.co/glosario/productos-resultados-actividades-apropiacion-social-y-divulgacion-publica-la-ciencia>

Minciencias, (2023). ¿Qué es la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación? (s. f.). Minciencias. <https://minciencias.gov.co/cultura-en-cte/apropiacion-social/definicion>

Objetivos de Desarrollo Sostenible | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. (2022). UNDP. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

Ocampo López, J., (2008). Paulo Freire y la pedagogía del oprimido. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, (10), 57-72. ISSN: 0122-7238
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86901005>

Pabón, R. (2018). Apropiación social del conocimiento: Una aproximación teórica y perspectivas para Colombia. *Educación y Humanismo*, 20(34), Art. 34.
<https://doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2629>

Piaget, J. (1972). *Psicología de la Inteligencia*. <https://piagetflix.com/wp-content/uploads/2020/02/3-Psicologia-De-La-Inteligencia.pdf>

Pinilla, N., Gamboa, M. y Patiño, G. (2020). Validación de un instrumento para viabilizar la medición de la percepción de los actores del proceso educativo en relación con la formación integral. *En: Serna, E. (Ed). Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI Vol. II (ed. 3) (pp.457-463)*. Instituto Antioqueño de Investigación. <http://doi.org/10.5281/4266566>

Pinilla, N., Gamboa, M. y Patiño, G. (2020). Estrategia expresa lo que piensas para transformar el ambiente escolar y fortalecer las competencias socioemocionales. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/memorias/article/download/4537/4373>

Quiceno, N., Guerrero, O.D. y Gamboa, M. (2017). Educación: pensamiento crítico y argumentación, procesos básicos para el aprendizaje. *En: Serrano. M.J., Campos, V.C., Pantoja, V. y Silva, J.E. (Coord.). EDUCación y TECnología. Propuestas desde la investigación y la innovación educativa (pp-866-870)*. Universidad de Santiago de Chile (USACH). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=784592>

Quintana, L., & Hermida, J. (2019). La hermenéutica como método de interpretación de textos en la investigación psicoanalítica. *Perspectivas en Psicología: Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 16(2), 73-80. <https://www.redalyc.org/journal/4835/483568603007/movil/>

Rodríguez, L. D. (2020). Divulgación para la apropiación del conocimiento científico y

tecnológico. Caracterización y propuesta de estudio. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 15(45), 11-35.

<https://www.redalyc.org/journal/924/92466105002/html/>

Sandoval, M, y Gamboa, M. (2020). La lúdica: Una estrategia pedagógico-didáctica para aprender en la universidad. *En: Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI / coord. por Edgar Serna M., Vol. 2, 2020, ISBN 9789585233386, págs. 217-222.* <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=878540>

Thompson, (1998). *Los Media y la Modernidad*. Ed. Paidós. Barcelona, España.

<https://comunicacionymediosunsj.files.wordpress.com/2016/04/thompson-b-john-los-media-y-la-modernidad-una-teorizada-de-los-medios-de-comunicacion-libro.pdf>

Torres, J. W. y Gamboa, M, (2019). Fortalecimiento de la comprensión lectora en lengua extranjera: Fomento de estrategias de aprendizaje significativo para la inclusión educativa. *En: Serna E. (Ed). Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI Vol. II. Edición: 2 (pp. 597-609).* Instituto Antioqueño de Investigación.

<http://doi.org/10.5281/3524363>

Torres, J. W. y Gamboa, M, (2020). Ambiente de aprendizaje inclusivo para el desarrollo de la competencia comunicativa en lengua inglesa. En: Serna, E. (Ed.) *Revolución en la Formación y la Capacitación para el Siglo XXI Vol. II (ed. 3)*, (pp. 1-10). Instituto Antioqueño de Investigación. <http://doi.org/10.5281/4266566>

Vanegas, D, y Rosso, Y. (2022). Acción pedagógica ambiental para estudiantes de educación básica vigías de la naturaleza. *En: Revolución Educativa en la Nueva Era. Volúmenes I y II / Edgar Serna M. (ed. lit.)*, Vol. 2, 2022 (Revolución Educativa en la Nueva Era. Vol. II), ISBN 978-628-95135-4-7, págs. 721-735.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=877720#volumen183821>

Vargas, V., Gamboa, M. y Mahecha, L. (2022). Las competencias docentes una mirada desde los organismos internacionales. *En: Memorias III Congreso Internacional en Investigación en la Formación Posgradual: Balance y proyecciones.* (pp. 95-102). Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/memorias/article/view/6718/6047>

Vargas, V., Gamboa, M., Mahecha, L., Ahumada, V. y Buenhombre, E. (Inédito). Sistemas de categorías para el análisis de competencias docentes en proyectos educativos en Colombia y México. *Revista Redipe.*