



Modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, Colombia, durante el 1er semestre del 2024

que, para obtener el Grado de PhD.

DOCTOR EN EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

PRESENTA

Susana Otilia Bonilla Mendoza

ASESOR:

Dr. Carlos Eduardo Godoy Rodríguez

México, 2026

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Bonilla Mendoza Susana, (2026). *Modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, Colombia, durante el 1er semestre del 2024* [Tesis de Doctorado de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX]



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

Resumen

El estudio analiza la articulación entre el grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y el primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, a partir del interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategias para favorecer el aprendizaje de las matemáticas. Bajo el paradigma interpretativo, con enfoque cualitativo y diseño de estudio de caso múltiple, se utilizaron entrevistas semiestructuradas, grupos focales, diarios de campo y análisis documental para comprender las prácticas pedagógicas, el uso de TIC y las percepciones de docentes y estudiantes sobre el tránsito entre niveles. Los hallazgos evidencian brechas en el razonamiento matemático, discontinuidad curricular y uso fragmentado de recursos tecnológicos, pero también experiencias valiosas de colaboración y mediación digital que pueden potenciarse. A partir de ello, se propone un modelo didáctico de articulación sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica, estructurado en componentes curriculares, metodológicos, tecnológicos y evaluativos, orientado a construir trayectorias formativas continuas, contextualizadas e inclusivas. El estudio concluye que esta propuesta constituye una alternativa pertinente y viable para fortalecer la cohesión entre secundaria y universidad en matemáticas, y sugiere líneas de acción para su implementación y validación en contextos educativos similares.

Palabras Clave: Articulación Educativa, Interaprendizaje, Innovación Tecnológica, Enseñanza de las matemáticas.

Abstract

This study analyzes the articulation between 11th grade at the Juan Pablo I School and the first semester of Electronic Engineering at the Antonio José Camacho University Institution, using peer learning and technological innovation as strategies to enhance mathematics learning. Under an interpretive paradigm, with a qualitative approach and a multiple case study design, semi-structured interviews, focus groups, field notes, and document analysis were used to understand pedagogical practices, the use of ICT, and the perceptions of teachers and students regarding the transition between educational levels. Under the interpretive paradigm, with a qualitative approach and a multiple case study design, semi-structured interviews, focus groups, field notes, and document analysis were used to understand pedagogical practices, the use of ICT, and teachers' and students' perceptions of the transition between educational levels. The findings reveal gaps in mathematical reasoning, curricular discontinuity, and fragmented use of technological resources, but also valuable experiences of collaboration and digital mediation that can be strengthened. Based on this, a didactic model of articulation is proposed, grounded in interlearning and technological innovation, structured around curricular, methodological, technological, and evaluative components, and designed to build continuous, contextualized, and inclusive learning pathways. The study concludes that this proposal constitutes a relevant and viable alternative for strengthening cohesion between secondary and university education in mathematics and suggests lines of action for its implementation and validation in similar educational contexts.

Keywords: Educational Articulation, Interlearning, Technological Innovation, Mathematics Teaching.

Dedicatoria

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, por ser mi guía, fortaleza y fuente de sabiduría durante cada etapa de este proceso académico. Su infinita bondad me permitió superar los desafíos y mantener la perseverancia necesaria para alcanzar esta importante meta.

A mis padres, por su amor incondicional, sus enseñanzas, sacrificios y valores, que han sido el fundamento de mi crecimiento personal y profesional. Gracias por creer siempre en mí, por sus consejos y por acompañarme en cada uno de mis proyectos y sueños.

A mi esposo, por su apoyo constante, comprensión, paciencia y amor durante los momentos de mayor exigencia académica. Su compañía y confianza fueron fundamentales para mantenerme firme en el logro de este propósito.

A mi hija, quien representa la mayor inspiración de mi vida y la razón que impulsa cada uno de mis esfuerzos. Gracias por tu amor, paciencia y comprensión durante este camino, especialmente por aquellas horas y momentos en los que mis responsabilidades académicas, laborales y personales me impidieron dedicarte el tiempo que merecías. Este logro también es tuyo, porque tu cariño y tu presencia fueron la fuerza que me motivó a seguir adelante y alcanzar esta meta.

A mis hermanos y a toda mi familia, por su apoyo, confianza, afecto y palabras de aliento. Gracias por acompañarme en este recorrido, por creer en mis capacidades y por celebrar conmigo cada avance y logro alcanzado.

Con profundo amor y gratitud, dedico este trabajo a todos ustedes.

Susana Otilia Bonilla Mendoza

Agradecimientos

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios por brindarme la vida, la salud, la fortaleza y la perseverancia necesarias para culminar satisfactoriamente este proceso de formación doctoral y el desarrollo de la presente investigación.

A mi familia, especialmente a mis padres, esposo, hija, hermanos y demás familiares, por su amor incondicional, comprensión y apoyo permanente. Gracias por acompañarme durante este camino, por creer en mis capacidades y por motivarme a continuar aun en los momentos más desafiantes.

De manera especial, expreso mi profundo agradecimiento al Doctor Carlos Godoy, tutor de esta investigación, por su compromiso, dedicación, orientación académica y acompañamiento constante. Sus valiosas observaciones, rigurosas revisiones y aportes intelectuales fueron fundamentales para el fortalecimiento, desarrollo y culminación de este trabajo de investigación.

Asimismo, manifiesto mi sincero agradecimiento a la señora Laura García, profesional egresada de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), por su valiosa colaboración, disposición y acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación. Su orientación en la estructuración de ideas, sus aportes, observaciones y sugerencias oportunas, así como el apoyo brindado en diversos momentos del proceso investigativo, contribuyeron significativamente al fortalecimiento y consolidación de esta tesis.

A los docentes del programa doctoral, por compartir generosamente sus conocimientos, experiencias y orientaciones, contribuyendo significativamente a mi formación académica, profesional e investigativa. Cada uno de sus aportes enriqueció mi visión crítica y fortaleció mis competencias como investigadora.

A la Institución Universitaria Antonio José Camacho y a la Universidad Internacional de Innovación e Investigación (IIIX), por su compromiso con la excelencia académica y la investigación, así como por proporcionar los espacios, recursos y acompañamiento necesarios para el desarrollo de este proceso doctoral, contribuyendo de manera significativa a mi crecimiento académico, profesional e investigativo.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al desarrollo y culminación de esta investigación, aportando su tiempo, conocimientos, apoyo y confianza.

A todos ellos, mi más profunda gratitud por haber sido parte fundamental de este importante logro académico y personal.

Susana Otilia Bonilla Mendoza

Índice General

Introducción.....	11
Capítulo 1. Proyección de la investigación.....	14
1.1. Línea de investigación de la Universidad de UIIX.....	14
1.2. Planteamiento del problema.....	17
1.3. Formulación del problema.....	24
1.4. Justificación.....	24
1.5. Objeto de estudio.....	27
1.6. Campo de acción.....	27
1.7. Objetivos.....	28
1.7.1. Objetivo general.....	28
1.7.2. Objetivos específicos.....	28
1.8. Supuestos teóricos.....	29
1.9. Alcance temático.....	29
1.10. Delimitación espacial y temporal.....	30
Capítulo 2. Fundamentos Teóricos.....	31
2.1. Estado del Arte.....	31
2.2. Marco Teórico.....	41
2.3. Marco Conceptual.....	47
2.4. Marco Histórico y Actual.....	49
2.5. Marco Contextual.....	54
2.5. Marco Legal y Normativo.....	58
Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de la investigación.....	61
3.1. Operacionalización de variables y Matriz de Consistencia Metodológica.....	66
3.2. Diseño Metodológico.....	66
3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación.....	66
3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos.....	67
3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos.....	71
3.2.4. Determinación de la muestra y su criterio de selección.....	71
3.2.5. Procedimientos para la recolección de los datos y el trabajo de campo.....	73
3.3. Presentación y análisis de los Resultados.....	75

3.3.1. Fase 1: Codificación Abierta: representación de los hallazgos.....	75
3.3.2. Fase 2: Codificación Axial: Relación entre categorías y subcategorías.....	82
3.3.3. Fase 3: Codificación Axial: Formulación del modelo didáctico articulador...114	
3.3.4. Discusión de resultados.....	128
Capítulo 4. Propuesta de Transformación.....	133
4.1. Aspectos Generales.....	133
4.2. Fundamentación de la Propuesta de Transformación.....	137
4.2.1. Contextualización.....	137
4.2.2. Principios orientadores del modelo.....	138
4.2.3. Componentes del modelo.....	139
4.2.4. Fases y/o etapas.....	139
4.2.5. Acciones y/o Actividades.....	142
4.2.6. Selección de métodos, técnicas y recursos.....	143
4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación.....	146
Conclusiones.....	151
Recomendaciones.....	156
Bibliografía.....	159
Anexos.....	168
Anexo A. Carpeta de Validación de los instrumentos.....	168
Anexo B. Consentimiento Informado.....	189

Lista de Tablas

Tabla 1. Matriz de Categorías Inductivas.....	62
Tabla 2. Matriz de Consistencia Científica-Metodológica.....	63
Tabla 3. Cronograma de Actividades del Trabajo del Campo.....	74
Tabla 4. Codificación Axial de las categorías.....	77
Tabla 5. Fases de la codificación.....	78
Tabla 6. Matriz de Codificación de los Informantes Clave.....	78
Tabla 7. Identificación de los fundamentos teóricos-referenciales del estudio.....	78
Tabla 8. Matriz de respuestas de los docentes a la entrevista.....	82
Tabla 9. Protocolo de respuestas de los estudiantes al Grupo Focal.....	103
Tabla 10. Caracterización del modelo didáctico y su articulación.....	114
Tabla 11. Protocolo para la sistematización de la implementación de la Propuesta.....	145
Tabla 12. Aspectos Clave para la Validación de la Propuesta.....	147
Tabla 13. Matriz de validación de la propuesta por Panel de Expertos.....	148

Lista de Figuras

Figura 1. Nube de palabras: Representaciones docentes.....	120
Figura 2. Nube de palabras: Percepciones de los estudiantes.....	121
Figura 3. La red de interaprendizaje en la I.E. Juan Pablo I.....	122
Figura 4. Articulación educativa en la I.E. Juan Pablo I.....	123
Figura 5. El interaprendizaje en el contexto de la Universidad AJC.....	124
Figura 6. La Innovación Educativa en el contexto de la Universidad.....	125
Figura 7. Competencias tecnológicas y didácticas desarrolladas en el colegio.....	126
Figura 8. Competencias tecnológicas y digitales desarrolladas en la U.....	127
Figura 9. Representación Gráfica de la Propuesta.....	135
Figura 10. Flujograma de la aplicación práctica de la propuesta.....	136
Figura 11. Ciclo del AVA.....	140

Introducción

La educación contemporánea se enfrenta al reto de adaptarse a las exigencias de una sociedad en permanente cambio, en la que el conocimiento, la tecnología y la cooperación se integran dentro de un entorno que impone la necesidad de nuevas maneras de enseñar y aprender. En este marco, la articulación entre los diversos niveles del sistema educativo adquiere un papel fundamental para asegurar la continuidad del proceso formativo y el desarrollo de competencias que preparen a los estudiantes frente a los desafíos propios del siglo XXI. En particular, el paso de la educación secundaria a la universitaria constituye una fase decisiva que requiere la implementación de estrategias didácticas y tecnológicas innovadoras orientadas a promover una apropiación profunda y significativa del conocimiento.

El presente estudio, titulado *“El interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas en la I.E. Juan Pablo I y en la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024”*, busca comprender y fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas mediante el uso de metodologías activas y recursos tecnológicos que promuevan el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y la construcción compartida del saber. La investigación parte del reconocimiento de que las matemáticas constituyen un eje formativo transversal y fundamental para el desarrollo científico, tecnológico y social, pero también una de las áreas donde se evidencian mayores brechas de desempeño entre los niveles educativos.

Por otra parte, la articulación de los niveles educativos se refiere a la conexión y coherencia entre las diferentes etapas del sistema escolar, como preescolar, primaria, secundaria y superior, para asegurar una transición fluida y un aprendizaje continuo; lo cual implica establecer vínculos entre los programas de estudio, los métodos de enseñanza, y las prácticas pedagógicas para que los estudiantes puedan avanzar de un nivel a otro sin interrupciones y con una comprensión clara del proceso educativo global. Por esta razón, resulta fundamental garantizar que los contenidos y habilidades desarrolladas en un nivel

se complementen y amplíen en el siguiente, se evita la necesidad de repetir información y se fomenta una comprensión más profunda del conocimiento.

Por su parte, el interaprendizaje es una forma de aprendizaje en la que los estudiantes aprenden de otros, incluyendo a sus compañeros y profesores. La articulación y el interaprendizaje se relacionan porque la articulación facilita el tránsito entre niveles, creando un entorno más fluido para el aprendizaje, mientras que el interaprendizaje puede ser una estrategia para fomentar la continuidad y la integración de aprendizajes a lo largo de diferentes niveles. Este es precisamente el propósito de este estudio, titulado El interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas en la I.E. Juan Pablo I y en la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024.

En este sentido, el interaprendizaje se asume como una práctica pedagógica centrada en la interacción dialógica entre estudiantes y docentes, que fomenta la co-construcción del conocimiento y la reflexión colectiva sobre los procesos cognitivos y metacognitivos involucrados en la resolución de problemas matemáticos. Al integrarse con las potencialidades de la innovación tecnológica —plataformas digitales, simulaciones interactivas, entornos virtuales de aprendizaje y herramientas colaborativas en línea— se genera un marco que facilita la articulación didáctica y curricular entre la educación secundaria y la universitaria.

El estudio se desarrolla en las instituciones educativas I.E. Juan Pablo I y la Institución Universitaria Antonio José Camacho, durante el primer semestre del año 2024, con el propósito de analizar las condiciones, experiencias y resultados asociados a la implementación de estrategias de interaprendizaje mediadas por TIC. De esta manera, la investigación no solo busca aportar a la mejora del aprendizaje matemático, sino también contribuir a la consolidación de políticas y prácticas educativas que fortalezcan la cohesión entre los niveles formativos y promuevan una cultura de innovación pedagógica sostenible y contextualizada. Presentando finalmente, un modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica.

A continuación, se desarrollan los siguientes capítulos del Trabajo de Doctorado con sus respectivos acápite:

El Capítulo 1. Proyección de la investigación, se describe la línea de investigación de la Universidad de UIIX, junto con el Planteamiento del problema, la formulación del problema, la justificación, los objetivos: el objetivo general y los objetivos específicos, cerrando con las hipótesis.

El capítulo 2. Fundamentos Teórico-Referencial, empezando con el Estado del Arte, el Marco Teórico, el Marco Conceptual, el Marco Histórico y Actual, el Marco Contextual, Marco Legal y Normativo.

Capítulo 3. Fundamentos metodológicos de la investigación, en el cual se describe la Operacionalización de variables y Matriz de Consistencia Metodológica, se desarrolla el Diseño Metodológico, con la definición del enfoque, diseño y tipo de investigación, así como la definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos, el desarrollo de los instrumentos de obtención de datos, la determinación de la muestra y su criterio de selección y los procedimientos para la recolección de los datos y el trabajo de campo; así como los Resultados, en los cuales se desarrollan las fases que dan alcance a cada uno de los objetivos específicos: Fase 1: Codificación Abierta: representación de los hallazgos, Fase 2: Codificación Axial: Relación entre categorías y subcategorías, Fase 3: Codificación Axial: Formulación del modelo didáctico articulador, cerrando con la Discusión de los resultados.

Capítulo 4. Propuesta de Transformación, con los Aspectos Generales, la fundamentación de la propuesta de transformación, la contextualización, los principios orientadores del modelo, los componentes del modelo, las fases y/o etapas, acciones y/o actividades, selección de métodos, técnicas y recursos, terminando con la valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación. Para finalmente, emitir las respectivas conclusiones y recomendaciones del caso.

Capítulo 1. Proyección de la Investigación

En este capítulo se desarrollan los aspectos básicos e iniciales que orientan el estudio, en este caso se inicia con la descripción de la línea de investigación, para luego proseguir con el planteamiento del problema, la pregunta o formulación del problema, sus objetivos, la justificación y las hipótesis que permiten delimitar los fenómenos que serán observados y analizados; de igual forma, se expone su relevancia y se ofrece al lector una visión general de la lógica del trabajo, de modo que quede claro qué se estudia, por qué se estudia y con qué propósito.

1.1. Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación, México

El presente estudio se circunscribe a la línea de investigación: Innovación educativa y perspectivas tecnológicas. Pudiendo afirmar que desde su propio objetivo se reafirman algunos de sus enfoques o ámbitos de aplicación como por ejemplo: el Interaprendizaje, innovación y tecnología en la educación, el diseño e innovación de recursos didácticos, la gestión en las tendencias de la innovación, investigación, uso y/o desarrollo de la tecnología y el análisis de modelos innovadores y flexibles, entre otros; encontrando estudios como el de Marano 2018, en el cual se hace un llamado a la reflexión de las circunstancias en las que se viene desarrollando la educación en Colombia, especialmente en el nivel de secundaria.

Ante un panorama de deserción y abandono de las aulas, también se refleja la pérdida del interés por proseguir los estudios superiores. Los jóvenes apenas si alcanzan a terminar sus estudios de bachillerato, tomando el primer trabajo que encuentran y apartándose definitivamente del ámbito educativo; para la autora, esto se debe a la ausencia de políticas públicas para la articulación entre el nivel secundario y la universidad; al mismo tiempo que expone el interés de lucro que tienen la mayoría de estas universidades y centros tecnológicos, que no permiten el acceso de la población con bajos recursos. Mientras que aquellas que son económicas, no cuentan con los recursos técnicos ni tecnológicos suficientes para brindarles a los estudiantes una formación de calidad.

Según Castro et al. (2021), los procesos educativos que resultan verdaderamente eficaces y eficientes requieren una gestión y planificación que integren innovaciones en las estrategias pedagógicas, los medios, los recursos e incluso en los métodos de evaluación. Estas transformaciones invitan a repensar la práctica docente y su función social en la generación y divulgación del conocimiento. No obstante, dichas innovaciones suelen presentarse de manera discontinua, especialmente al transitar de un nivel educativo a otro, lo que genera desequilibrios en el proceso de enseñanza-aprendizaje y provoca que tanto docentes como estudiantes enfrenten dificultades para mantener la coherencia y contextualización de los contenidos, en particular en el área de matemáticas.

Como destaca este estudio, las innovaciones como las perspectivas tecnológicas en la educación, siempre han estado presentes hasta cierto punto. El asunto es que han sido contempladas de forma exclusiva para cada nivel y no para ser integradas en un contexto holístico en el cual se puedan implementar como estrategias de articulación entre uno y otro; es decir, que no han sido planificadas como herramientas holísticas para todos los niveles educativos, de manera que el docente solo tenga que adaptarlas para el contenido que quiere impartir y las características de su grupo, particularmente cuando se trata de la buscar la coherencia entre los contenidos de una misma área de estudio en dos niveles que deben ser articulados, como lo son la educación media (10° y 11°) y la educación superior, ya sea técnica o universitaria.

Por su parte, Massa (2018) plantea el debate en torno a lo que podría interpretarse como un pleonasma al afirmar que es necesario “articular la articulación educativa”, o incluso, que esta podría representar una utopía. Esto evidencia, desde el comienzo, que la articulación —entendida como una forma particular de relación entre instituciones de educación secundaria y superior, basada en la reflexión compartida sobre prácticas, contenidos curriculares, estrategias metodológicas y enfoques pedagógicos— raramente se concreta en la práctica o cuenta con evidencia suficiente que sustente su efectividad.

Por el contrario, la articulación resulta ser un conjunto de circunstancias, procesos, acciones e incluso apreciaciones peculiares de los estudiantes, que termina siendo una oportunidad o una barrera en un proceso de cambio comprendido desde una mirada

evolutiva y situado dentro de un contexto sociocultural específico (Nayar, 2011) ¿Qué tiene que ver la innovación educativa y las perspectivas tecnológicas en todo eso?; pues que es precisamente con innovación, creatividad y con la mediación de los recursos tecnológicos que la educación logra ser eficaz, pero sobre todo mediada entre un nivel educativo y otro. Siendo posible adaptar los contenidos curriculares en ambos niveles: la secundaria y el universitario, para que los estudiantes puedan acoplarse a su nuevo contexto con mayores posibilidades de éxito.

En este sentido, resulta especialmente relevante notar que el campo de las Matemáticas y las Ciencias Naturales ha desempeñado un papel central en la creación de programas y estrategias orientadas a articular la educación secundaria con la universitaria. Esto se debe, entre otros factores, a que se trata de un ámbito particularmente complejo, caracterizado por bajos niveles de interés, rendimiento y desarrollo. Aunque la Ley de Educación Nacional argentina reconoce la articulación entre niveles como un componente esencial del sistema educativo (Ley N.º 26.206, artículo 15), las dificultades persistentes en las Ciencias Exactas han impulsado la necesidad de fortalecer dicha articulación, en muchos casos más por urgencia que por convicción.

Finalmente, cabe señalar que la transversalidad curricular brinda un valor añadido al favorecer la integración de conocimientos provenientes de diferentes áreas de aprendizaje, fortaleciendo la coherencia de los contenidos disciplinares y facilitando la vinculación entre los aspectos instructivos y formativos, con el propósito de promover un aprendizaje integral. Lo cual en este estudio es asumido como una excelente posibilidad para articular los contenidos programáticos del último año de secundaria y el primer semestre de universidad, en el área de matemáticas; teniendo en cuenta que la autora labora en ambos contextos, es decir, imparte clases de matemáticas en el grado 11 de secundaria en la I.E. Juan Pablo I en la ciudad de Cúcuta y también en el primer semestre de Ingeniería Electrónica en la Institución Universitaria Antonio José Camacho en Cali.

En ambas instituciones, hace uso de plataformas virtuales, así como de recursos tecnológicos que le exigen la implementación de estrategias innovadoras y creativas, donde los estudiantes puedan trabajar de forma colaborativa. Cada uno de estos aspectos

es tenido en cuenta desde la fundamentación teórica hasta el enfoque metodológico propuesto, como lo es el interaprendizaje a través del enfoque colaborativo, la evaluación por competencias y la transversalidad del currículo, articulando de forma creativa e innovadora los contenidos matemáticos mediados por los RED (Recursos Educativos Digitales), Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), y plataformas educativas digitales. Las cuales permiten un acercamiento de los estudiantes como de los mismos docentes a la realidad educativa, así como a las ventajas de estos recursos digitales.

1.2. Planteamiento del problema

En primer lugar, hablar de la importancia de la matemática en el desarrollo de la humanidad o el progreso de las sociedades a nivel mundial, sería redundar en lo ya establecido o aceptado. Por eso, si bien es necesario partir de esta premisa o aceptación fundamental, lo que importa o tiene sentido para la generación de conocimiento en la disciplina académica, es precisamente analizar aquello que no está bien; en este caso, la apropiación de esos saberes matemáticos que resultan afectados o determinados por distintos factores como el ambiental (House, 2006; De Corte, 2015; Diego-Mantecón y Córdoba-Gómez, 2018).

Estudios como el de Cosgaya-Barrera y Castro Villagrán (2019), hacen una reflexión sustentada en fundamentos tanto teóricos como prácticos, de cómo las creencias, costumbres y relaciones tanto sociales como familiares, influyen de forma determinante en la predisposición (negativa o positiva) hacia las matemáticas, pero también hacia el deseo o la intención de continuar los estudios después de culminar la secundaria; mientras que otros estudios revelan que cada vez es más bajo el rendimiento de estos estudiantes en el área de las matemáticas, así como los resultados alcanzados en las Pruebas Saber para ésta área, dejando en evidencia lo que exponen, Hidalgo et al. (2015):

La motivación y la disposición personal resultan factores decisivos en la calidad del aprendizaje. Del mismo modo, la autoconfianza y las emociones desempeñan un papel esencial dentro de este proceso. Estos aspectos, junto con las creencias del estudiante, influyen significativamente en su actitud hacia la matemática, en la forma en que se percibe como aprendiz y en su firmeza para afrontar la resolución de problemas matemáticos. (p. 59)

En segundo lugar, la entrada a la universidad es de por sí un logro bastante grande para la mayoría de los jóvenes en América Latina provienen de familias con limitados recursos económicos, en las cuales, en muchos casos, no existe un modelo de crianza que fomente la continuidad de los estudios hacia la educación superior; más bien provienen de hogares disfuncionales, con muchas limitaciones económicas y con padres que apenas si terminaron sus estudios de primaria o secundaria (Alonso, 2018). Por lo tanto, comenzar una carrera técnica, tecnológica o profesional, es ya un mérito que evidencia un esfuerzo propio.

Como si esto fuera poco, culminar con éxito estos estudios es aún una tarea que reviste un mayor esfuerzo y sacrificio, sobre todo si el estudiante no está convencido de haber encontrado su verdadera vocación o si en el camino va descubriendo que cuenta con las habilidades que requiere para ejercer tal labor (Cifuentes y Zilio, 2011); esto sin contar que debe reunir las competencias básicas y transversales suficientes para confrontar con éxito cada periodo académico. Especialmente en el ámbito de las matemáticas, que son fundamentales en la mayoría de las carreras o estudios universitarios.

En la actualidad, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en los currículos de educación primaria y secundaria no solo poseen un carácter esencial, sino que también han adquirido una relevancia creciente al integrarse con otras disciplinas y campos del conocimiento. Esta área se reconoce como pilar fundamental en la formación integral de los estudiantes, incluyendo su preparación profesional, ya que —como señalan Domínguez y Espinoza (2019)— constituye un saber ampliamente aplicable en distintas actividades laborales y cotidianas. Por ello, resulta necesario otorgarle prioridad dentro del proceso educativo de la educación básica.

En este sentido, la educación básica se organiza en dos etapas: la primaria, que abarca del primero al quinto grado, y la secundaria, que comprende del sexto al noveno, sumando en conjunto un total de nueve grados escolares. Mientras que la educación media (grados 10 y 11) es precisamente el contexto académico y formativo donde los jóvenes se preparan para entrar en el mundo laboral o proseguir sus estudios a nivel técnico o universitario; todo depende de factores como las condiciones económicas de las familias,

la motivación o el interés por mejorar la calidad de vida, las perspectivas socio culturales, el modelo o patrón de crianza, entre otros. (Toribio, 2003)

Lo cual en el caso de los estudiantes de secundaria de Cúcuta y su área metropolitana, deja mucho que desear, pues las creencias de estos niños y jóvenes sobre las matemáticas son bastante negativas. La mayoría de ellos no la ven como una ciencia útil o aplicable a su vida diaria, sino como un conocimiento complejo que solo aplican aquellos profesionales a ciertos campos de estudio o de trabajo; de manera que, si no tienen acceso a una educación de calidad, ni a la salud, ni a una vida digna, entonces no le encuentran sentido al aprendizaje de un área que solo les da problemas que no se sienten capaces de resolver, ni siquiera con la orientación de sus docentes.

Siendo coherentes estas actitudes con las ideas de Jacinto y Brain (2021) quienes le dan un sentido práctico a este estudio al mostrar cómo el uso de estrategias innovadoras desde la educación secundaria le abre al estudiante numerosas expectativas, pero sobre todo motivaciones para proseguir sus estudios a nivel técnico o a nivel universitario. Dentro de los aportes de estos autores al presente estudio, se observan ventajas en la articulación desde la formación laboral del estudiante en sus últimos años de educación secundaria y su paso articulado a la universidad; por ejemplo, se promueve el acceso igualitario al conocimiento, permitiendo que estos jóvenes tengan acceso desde sus últimos años de secundaria a talleres, laboratorios y espacios de los centros universitarios o técnicos para la ejecución de sus prácticas.

Igualmente, se favorece la inclusión y la atención a la diversidad desde las aulas, integrando los conocimientos de ambos contextos: el de secundaria y el universitario, en este caso para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, mediadas por herramientas como las TICs, los AVA y los RED; de esta manera, tanto el docente como los estudiantes van descubriendo las enormes posibilidades que este conocimiento les deja en su vida cotidiana. Se forman con un perfil técnico o profesional que les infiere habilidades y destrezas que son muy apreciadas en la actualidad por todas las empresas debido a la globalización.

Por lo tanto, convertirse en profesional en un país como Colombia no es nada fácil, y menos llegar a ejercer con éxito dicha profesión en un ámbito laboral que brinde no solo estabilidad económica sino también gratificación, estabilidad y el mejoramiento de la calidad de vida; muy por el contrario, son cada vez más los profesionales desempleados, o aquellos que se dedican a cualquier oficio que nada tiene que ver con su formación. Perdiendo con ello la posibilidad de adquirir experiencia y alcanzar los sueños que lo llevaron a invertir en su formación técnica y/o profesional.

La cuestión entonces es definir qué tan útil es realmente para los jóvenes colombianos proseguir sus estudios universitarios o técnicos, si en el ámbito laboral no van a encontrar un empleo o no tienen los recursos ni el conocimiento suficiente para emprender por sí mismos una idea de negocio que sea realmente rentable y sostenible en el tiempo; lo que redunda en una pérdida de tiempo, dinero y sobre todo, motivación para miles de jóvenes que desde su etapa de educación secundaria no logran visualizar cuál es su talento, sus habilidades o sus potencialidades a explotar, para salir adelante.

En particular, esta situación se agrava cuando no se poseen las competencias digitales vinculadas al uso de la tecnología y la informática. Así lo señaló la entonces ministra de Educación, María Victoria Angulo, durante el periodo 2018-2022, al destacar que el sistema educativo colombiano debía avanzar hacia la cuarta revolución industrial, lo que implica promover el desarrollo de habilidades digitales, aprendizajes orientados al futuro, la reducción de brechas y el trabajo colaborativo (ProFuturo, 2022). Según lo expuesto en el artículo consultado, la experiencia internacional demuestra que la tecnología puede ejercer un impacto notable en el ámbito educativo.

La tecnología puede contribuir, por ejemplo, a reducir las desigualdades en el aprendizaje, fortalecer la formación profesional de los docentes, optimizar la gestión educativa diaria y facilitar la generación y el análisis de información para mejorar tanto la práctica pedagógica como las políticas educativas (Díaz y Becerra, 2019). No obstante, para que estos beneficios se materialicen, es necesario que la tecnología se integre dentro de una reforma educativa más amplia e integral, que contemple diversos factores. Entre ellos, resulta esencial construir una visión propia en cada país, compartida por los distintos

actores del sistema, y que sitúe la equidad y la inclusión como pilares fundamentales de la estrategia (Díaz y Becerra, 2019).

Desde mi experiencia docente, puedo dar fe de la necesidad de motivar a los estudiantes de secundaria por las matemáticas como por culminar sus estudios y proseguirlos para adquirir una formación más sólida; encontrando en la mayoría de los casos, resistencia e indiferencia hacia el tema, porque dicen que no hay trabajo, que los patrones en Colombia son explotadores, que la universidad no enseña nada práctico, entre otras quejas. Al final, contrastando estas opiniones con las de los estudiantes de los primeros semestres de universidad, se observa que sienten los mismos miedos, que pasan por situaciones estresantes y que no han consolidado muchas de las competencias académicas, sobre todo las matemáticas.

Si a ello se suma la resistencia al cambio y al uso de las tecnologías y recursos digitales —ya ineludibles en todos los ámbitos—, se hace aún más evidente la necesidad de establecer una articulación efectiva del aprendizaje matemático entre la educación secundaria y la universitaria. Dicha articulación debe comprenderse como un proceso de conexión y continuidad entre los distintos niveles del sistema educativo; es decir, como la forma en que deberían vincularse las diversas etapas escolares, considerando los criterios evolutivos propios del desarrollo psicosocial e integrando la acción educativa institucional según sus modalidades, niveles y ciclos (Coll, 2004).

Dentro de las causas posibles de esta situación, se encuentra como ya se mencionó, el hecho de que estos estudiantes pertenecen a familias de niveles socioeconómicos o estratos muy bajos, otros más provienen del país vecino (Venezuela) en condición de migrantes, compartiendo en su mayoría las condiciones de pobreza y falta de pertenencia a una comunidad en particular, con modelos parentales de disfuncionalidad, bajo nivel educativo, inestabilidad laboral o informalidad, así como pocas oportunidades de superar su condición en el corto o mediano plazo. Ejemplos o modelos a seguir que no les permiten interiorizar creencias positivas sobre las ventajas de estudiar, o de aprender matemáticas para alcanzar un futuro mejor.

Todo esto sin dejar de considerar el papel del Estado y de sus instituciones, como la escuela, incluso de los mismos docentes, quienes han dejado de ver esta problemática desde su realidad. Es decir, no se han apersonado, ni han llevado a cabo un diagnóstico puntual, que les brinde soluciones desde las mismas Políticas Públicas, los Programas y los Proyectos Socio-integradores como el PEI, para atender las necesidades de estos estudiantes con los más bajos rendimientos en el área de la matemática; estudiando las razones de fondo, indagando sobre cómo viven, cuáles son sus necesidades y el porqué de su desinterés hacia esta área de estudio.

Por esta razón, el pronóstico es desalentador, pues en el mediano y largo plazo estos niños y jóvenes, serán adultos sin competencias o habilidades como el razonamiento matemático, la resolución de problemas o el pensamiento lógico; lo cual les impedirá proseguir con éxito sus estudios universitarios o técnicos, obtener un buen empleo con expectativas de ascenso o crecimiento económico-laboral. En fin, serán incapaces de valerse por sus propios medios, de planificar y llevar a cabo un proyecto de vida. Esto conlleva al control del pronóstico o solución, en el que la autora plantea la generación de estrategias de articulación entre la educación secundaria y la universidad, desarrollando una serie de competencias en el contexto educativo para orientar el desempeño docente y mejorar los resultados esperados en cada uno de los niveles.

En este caso, la competencia es la integración de conocimientos para obtener un desempeño con idoneidad, preocupándose por el sentido y la coherencia de los trayectos formativos de los alumnos; es decir, formando estudiantes en los dos últimos años de secundaria para que reconozcan su vocación y se sientan interesados en proseguir sus estudios a nivel técnico o universitario, teniendo un manejo exitoso de su proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Para ello, la articulación debe estar acompañada por la innovación tecnológica y el interaprendizaje como estrategia central.

Estas competencias deben responder a las necesidades reales de estudiantes, trabajadores y organizaciones, las cuales difieren de las planteadas por los modelos tradicionales de formación, al promover el desarrollo de perfiles de aprendizaje permanente orientados a la adquisición de competencias para el ámbito laboral

(Rodríguez-Ardura y Ryan, 2001). Esto se relaciona con la segunda categoría de este estudio: el interaprendizaje, concebido como un proceso que se desarrolla dentro de un contexto social dinámico, en el que los participantes lo reconstruyen y reinterpretan desde sus propias realidades (Villarreal, 2012).

Atendiendo a lo anterior, este estudio, desarrollado en la I.E. Juan Pablo I de la ciudad de Cúcuta y en el primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho en Cali, permite visibilizar los avances del país en el marco del denominado ecosistema nacional de innovación educativa, del cual hacen parte programas como Colombia Aprende, constituido por un conjunto de plataformas educativas que reúnen numerosos recursos, orientaciones y espacios formativos dirigidos a docentes y estudiantes.

Asimismo, se incluyen iniciativas como Aprendizajes para el futuro, orientadas a la formación de ciudadanía para el siglo XXI, mediante propuestas en las que los niños se inician en la programación (Coding for kids). De este modo, tanto los docentes como los estudiantes se familiarizan con contenidos vinculados a las Ciencias, las Matemáticas, la Ingeniería y la Tecnología —propios de enfoques como STEM+, la cuarta revolución industrial o iniciativas como EdukLabs—, además de impulsar acciones orientadas a la construcción de entornos digitales seguros y confiables. Como puede observarse, estas iniciativas contribuyen al aseguramiento de una educación de calidad.

En consecuencia, se hace prioritario que el profesorado innove en las metodologías de enseñanza de la matemática, incorporando y aplicando recursos tecnológicos en ambientes que favorezcan el aprendizaje autónomo y significativo para la comprensión de los contenidos matemáticos. Esto significa que la propuesta está encaminada a proponer un modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024.

1.3. Formulación del problema

¿Cómo se puede articular el nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, Colombia, durante el 1er semestre del 2024?

1.4. Justificación

La importancia de este estudio se presenta desde lo pedagógico y lo didáctico, como una oportunidad única para construir conocimiento a través de la interdisciplinariedad de las matemáticas con otras ciencias como la pedagogía, la psicología y la sociología. Todas ellas presentes en este estudio desde su dimensión teórica, sustentado en estudios como el de Mata Muñoz et al., (2022) en el cual se describe el interaprendizaje y la innovación tecnológica como las mejores alternativas desde la didáctica para articular los contenidos matemáticos de secundaria y universidad. Con esta investigación se busca generar conocimiento sobre el problema evidenciado como la falta de articulación entre el nivel de secundaria y la universidad, en este caso para el área de las matemáticas.

Entendiendo que es necesario que el docente cuente con las herramientas y los entornos apropiados para llevar a cabo su trabajo de forma eficaz; especialmente cuando desarrolla los contenidos y evalúa las competencias alcanzadas por sus estudiantes en el dominio de las matemáticas, en este caso, en el nivel de básica secundaria como en los primeros semestres de universidad. De igual manera, se pretende demostrar que la incorporación de materiales didácticos digitales y de estrategias metodológicas al proceso de interaprendizaje en la educación básica media y en la educación superior constituye una necesidad, ya que ello favorece un proceso integral de aprendizaje autónomo y exige el diseño de métodos para la educación en línea orientados a promover un aprendizaje dinámico (Inchiglema & Clemente, 2022).

El interaprendizaje se concibe como un proceso educativo simultáneo y dinámico, que posibilita la interacción cooperativa entre estudiantes y docente con el propósito de

incidir de manera positiva en los procesos y resultados del aprendizaje. En este sentido, su relevancia se fundamenta en el protagonismo compartido, que favorece la implicación constante de los participantes, promueve prácticas cooperativas, participativas y creativas, y fortalece tanto la autonomía personal como el apoyo solidario entre los actores involucrados (Fernández Muñoz & Cevallos Alcívar, 2017).

Por consiguiente, se pretende proponer un modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024. Lo cual deberá ser sistematizado y ejecutado de forma coherente de la mano con los mismos docentes y estudiantes.

De esta manera, el presente estudio valida la viabilidad de intervenir con estudiantes de ambos niveles educativos: los del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I en Cúcuta y los del primer semestre de Ingeniería Electrónica en la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el primer semestre de 2024. Las aulas virtuales representan espacios de soporte genuinos para estudiantes y docentes, al superar los modelos educativos convencionales y permitir la organización de agendas formativas sin restricciones de horarios, espacios físicos, distancias geográficas ni diferencias idiomáticas, sociales o culturales.

Desde la perspectiva social, Mata Muñoz et al. (2022) sostienen que los estudiantes actuales deben desarrollar la capacidad de construir un aprendizaje innovador que responda a las demandas de la sociedad contemporánea, lo cual exige que los docentes reflexionen críticamente sobre sus prácticas pedagógicas. En este marco, la innovación tecnológica aplicada a la pedagogía tiene el potencial de transformar los procesos educativos, las estrategias de enseñanza y los métodos tradicionales, tanto en el aula como en entornos externos.

Por consiguiente, la implementación de las TIC permite que el desarrollo de los contenidos curriculares no dependa estrictamente de modalidades sincrónicas o

presenciales, sino que se adapte de manera flexible a los tiempos y condiciones más idóneas según el criterio del docente. En lugar de limitarse a ello, se posiciona como un recurso de apoyo para el profesor, facilitando el logro de una educación de calidad mediada por Recursos Educativos Digitales (RED). Esta relevancia se acentúa en áreas clave para la formación integral del individuo en cualquier etapa educativa, como las matemáticas.

En la dimensión práctica, la docente planea implementar estrategias colaborativas mediadas por herramientas tecnológicas y ambientes virtuales, tanto en el grado 11 de secundaria en la I.E. Juan Pablo I en la ciudad de Cúcuta, como también en el primer semestre de Ingeniería Electrónica en la Institución Universitaria Antonio José Camacho en Cali; superando así la desmotivación, el desinterés y el temor hacia la asignatura, derivados principalmente de la insuficiente conexión entre la relevancia de las matemáticas y su aplicación práctica en diversos contextos laborales.

La propuesta de innovación ofrece una alternativa pedagógica que busca facilitar de forma significativa el aprendizaje de las matemáticas, empleando herramientas tecnológicas y estrategias innovadoras para los estudiantes pero sobre todo, que se puedan replicar en los últimos años de secundaria y en los primeros semestres de universidad, articulando de esta manera ambos niveles educativos; cambiando de forma radical la metodología tradicional y el aprendizaje memorístico que ha predominado en el aula para esta disciplina. (Cepeda Astudillo, 2017)

Por consiguiente, desde el punto de vista metodológico, esta investigación se enmarca en el Paradigma Sociocrítico, que —según Arnal (1992)— “es una ciencia social que no es puramente empírica ni sólo interpretativa que tiene su origen en los estudios comunitarios y de la investigación participante” (p. 98). Se adopta un enfoque mixto, que integra métodos cualitativos y cuantitativos, alineado con la visión de Creswell (2009), quien afirma que “La investigación hoy en día necesita de un trabajo multidisciplinario... refuerza la necesidad de usar diseños multimodales” (cit. por Hernández-Sampieri et al., 2010, p. 549).

Por ello, se propone realizar una intervención pedagógica orientada a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, a través de actividades diseñadas y organizadas de forma sistemática en un entorno virtual que optimice el acceso y gestión de información, contenidos, recursos interactivos, estimulantes y motivadores. Estas estrategias resultan perfectamente aplicables por docentes de los grados finales de secundaria y semestres iniciales de universidad durante el desarrollo de sus temáticas curriculares.

Esto implica la adopción de un diseño de campo, que —según Arias (2012, p. 31)— consiste en la obtención directa de datos de los sujetos de estudio o del contexto donde se producen los fenómenos (datos primarios), sin intervenir ni controlar ninguna variable. Además, se trata de un estudio descriptivo, el cual según Arias (2012) permite caracterizar o describir las categorías y dimensiones que hacen parte de la variable de estudio. En consecuencia, se espera demostrar que el estudiante aprende mientras interactúa y comparte el conocimiento con sus compañeros, integrando las estrategias como los contenidos de forma coordinada en ambos niveles (secundaria y superior), propiciando el aprendizaje autónomo.

1.5. Objeto de estudio

La articulación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas entre estudiantes de grado 11 y primer semestre universitario, a través de estrategias de interaprendizaje y mediaciones tecnológicas en contextos educativos específicos.

1.6. Campo de acción

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en su desarrollo articulado entre la educación secundaria y la educación superior, específicamente en los estudiantes de grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, durante el primer semestre de 2024, mediado por estrategias de interaprendizaje y tecnologías educativas.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Proponer un modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024.

1.7.2. Objetivos específicos

1- Identificar los fundamentos teóricos-referenciales que le dan sustento al interaprendizaje y la innovación tecnológica como herramientas de articulación pedagógica del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas.

2- Caracterizar el modelo didáctico actualmente implementado para la enseñanza de las matemáticas en el grado 11 la I.E. Juan Pablo I, determinando de qué forma el interaprendizaje permite la integración de los contenidos del primer semestre de Ingeniería Electrónica a través de estrategias innovadoras y recursos tecnológicos.

3- Formular la Propuesta del modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024.

4- Validar el alcance de la propuesta didáctica sustentada en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas mediante juicio de expertos, considerando los criterios de pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad y generalización.

1.8. Supuestos teóricos

En investigación cualitativa, un supuesto teórico puede definirse como una idea o proposición conceptual que orienta la comprensión del fenómeno estudiado y sirve como punto de partida para interpretar los datos, pero que se va reformulando a lo largo del proceso investigativo. Flick (2012) señala que los supuestos teóricos funcionan como versiones preliminares de la manera de comprender el objeto de estudio y que se enriquecen o ajustan con base en el material empírico. Este es el supuesto teórico del presente estudio:

Supuesto teórico: El desarrollo de un modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024 afianza de forma significativa su rendimiento académico.

1.9. Alcance temático

El alcance de una investigación delimita el grado de profundidad con el que el investigador se involucra en su desarrollo (Hernández Sampieri, 2014). Investigaciones como la de Mata Muñoz et al. (2022) destacan cómo las TIC fomentan la colaboración entre estudiantes, concentran su atención en los aprendizajes esenciales, impulsan la integración, elevan el interés y estimulan competencias intelectuales clave, tales como el aprender a aprender, el razonamiento, la resolución de problemas y la creatividad. Mientras que otros estudios como el de Moreno Blanquillo (2018), facilitan un modelo de acompañamiento, evaluación y monitoreo de las estrategias de interaprendizaje, mediadas por las TIC en entornos virtuales como presenciales, haciendo uso de los “círculos de interaprendizaje dialógicos”.

En este caso, el estudio aborda la articulación del aprendizaje de las matemáticas entre la educación secundaria y la educación superior, centrado en el diseño e implementación de un modelo didáctico basado en el interaprendizaje y la innovación

tecnológica. Incluye el análisis de estrategias pedagógicas colaborativas, el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, y los procesos de transición académica entre niveles educativos. Se limita a contenidos matemáticos fundamentales requeridos en el paso de grado 11 a primer semestre de Ingeniería Electrónica, así como a las interacciones didácticas que favorecen la continuidad formativa.

1.10. Delimitación espacial y temporal

El estudio busca combinar el interaprendizaje con la integración tecnológica en un currículo adaptado a las edades de los estudiantes potenciaría las competencias digitales en el ámbito educativo. Estas perspectivas reflejan un cambio en la valoración de la tecnología dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante estrategias y metodologías que contextualicen la transformación y fomenten el sentido de pertenencia al entorno social (Mero Parrales, 2015). Por ello, para optimizar el aprendizaje estudiantil resulta esencial la actualización docente y el intercambio de experiencias a través de círculos de interaprendizaje.

Delimitación espacial: El estudio se desarrolló en la I.E. Juan Pablo I y en la Institución Universitaria Antonio José Camacho, en los espacios académicos vinculados al grado 11 y al primer semestre de Ingeniería Electrónica.

Delimitación temporal: La investigación se circunscribe al primer semestre del año 2024, periodo durante el cual se recogerá y analizará la información.

En este caso, se culmina con la formulación de las estrategias de interaprendizaje e innovación tecnológica para la articulación de las matemáticas, dentro de una secuencia didáctica que pueda ser replicada en los grados 10° y 11° de Educación Secundaria y el primer semestre de Educación Superior, se planifican las actividades por un periodo semestral, atendiendo al cronograma curricular de los dos contextos donde se aplica el estudio. Es decir, que esta investigación se circunscribe al desarrollo de actividades tanto documentales como lo es la revisión del estado del arte, como a la recopilación de información bajo el diseño de campo, el uso de técnicas como la entrevista semiestructurada y los grupos focales.

Capítulo 2. Fundamentos Teóricos

El Marco de Referencia es el eje transversal de toda la investigación, dado que reúne el grupo o conjunto de teorizaciones y conceptualizaciones que le da sustento teórico al objeto de estudio como a las hipótesis planteadas (Cubillos, 2004); de esta manera, se visualizan las diferentes perspectivas para el análisis de la hipótesis o la relación entre las variables de estudio, así como coherencia, validez, congruencia y rigurosidad científica a la investigación (Lorenzo Rocha et al., 2018). Esto implica la organización rigurosa y sistemática de los apartados o marcos subsecuentes como: el Estado del Arte, el Marco Teórico, el Marco Conceptual, el Marco Histórico y Actual, el Marco Contextual, así como el Marco Legal y Normativo.

2.1. Estado del arte

La revisión bibliográfica y documental llevada a cabo, se circunscribe al Estado del Arte representado por aquellos estudios realizados con una antigüedad máxima de diez a cinco años (considerando algunos como bases teóricas y otros como antecedentes); los cuales se ubican en repositorios de universidades internacionales como nacionales, así como artículos de reconocidas revistas científicas de carácter pedagógico como institucional. Incluso informes y artículos presentados por organismos como la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), la Organización de Naciones Unidas (ONU) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), entre otras, que le dan sustento al estudio, contemplando las variables: Articulación educativa, Interaprendizaje, Innovación tecnológica y didáctica en el aprendizaje de las matemáticas.

A nivel internacional

El trabajo de Dallaglio y Mataluna (2020) “De la escuela secundaria a la universidad. Un estudio comparado de tres instituciones educativas sudamericanas sobre la elección escolar”, lleva a cabo un abordaje comparativo de las razones por las cuales los estudiantes de secundaria eligen una u otra alternativa vocacional; en este caso, para continuar sus estudios universitarios en dos países: Brasil y Argentina; estudiando así

desde una perspectiva cualitativa, los imaginarios y las condiciones de más de 50 estudiantes, quienes dan testimonio de las inquietudes, expectativas y temores que los hacen dudar sobre continuar o no su formación profesional, una vez que culminan sus estudios de secundaria.

Podría decirse entonces que se trata de un análisis sobre la inclusión/exclusión en el contexto educativo, encontrando dentro de las características más importantes: la pertenencia a determinados grupos socioeconómicos, generalmente con poder adquisitivo para costear los estudios en universidades privadas, sin tener que pasar por el filtro de las pruebas estatales; siendo Brasil el país con menor tasa de estudiantes de Educación Superior y de universidades públicas, frente a Argentina que muestra un porcentaje de ingreso a la educación superior de los jóvenes un poco más alto. Además de tener políticas y programas estatales que promueven la formación continuada, lo que indica que es un país con mayor perfil competitivo en la formación de profesionales.

Asimismo, Duche Pérez et al. (2020), en su estudio titulado *“Transición secundaria-universidad y la adaptación a la vida universitaria”*, analizan los factores internos y externos que facilitan u obstaculizan la adaptación de los estudiantes noveles a la educación superior en Arequipa, Perú. Mediante un enfoque mixto —con cuestionarios aplicados a 168 participantes y grupos focales con 32—, identificaron cuatro elementos clave: (a) la metodología de enseñanza y evaluación docente, (b) la orientación y tutoría proporcionadas, (c) la confirmación de la vocación profesional, y (d) la participación en redes sociales vinculadas a actividades extracurriculares. Estos aspectos se ven agravados por la ausencia de hábitos de estudio sólidos y un nivel de exigencia insuficiente desde la educación primaria.

El estudio indica que estos aspectos se ven a su vez influenciados por el apoyo que los estudiantes reciben de sus familiares, quedando claro que al menos 8 de cada diez de ellos presentan dificultad para adaptarse al nuevo contexto educativo durante el primer año. Siendo importante que tanto la escuela como la universidad integren en sus métodos de enseñanza estrategias y herramientas que faciliten la consolidación de las competencias académicas, pero también las habilidades socio emocionales, que son al fin de cuentas, las

que les permitirán a los estudiantes del último año de secundaria, identificar su vocación profesional, afianzar sus conocimientos y emprender con éxito un nuevo proyecto de vida.

Por su parte, Goncalves (2020), “Modelo Didáctico para la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación al currículo universitario en la Era Digital” se enfocó en el diseño de un modelo didáctico que le permitiera a los docentes universitarios implementar dentro de sus procesos de enseñanza las TIC, sin importar el área o la disciplina del conocimiento; dada la necesidad de modernizar las prácticas pedagógicas en el contexto de educación universitaria, sobre todo en esta era digital, donde la globalización permea todos los ámbitos. Para ello, el autor desarrolla un estudio cualitativo, aplicando las fases del modelo fenomenológico de Husserl, así como la Teoría de la Sociedad de Alfred Schütz (1932), Teorías del Aprendizaje y la Motivación.

Dentro de los resultados se reveló la presencia de articuladores ontoepistémicos o de herramientas de introspección que permitieron el diseño de dicho modelo didáctico, sustentado en cuatro (4) principios que conllevan finalmente a la mejora continua de todo el sistema de gestión en el proceso de aprendizaje; lo cual en definitiva representa un aporte significativo para el fortalecimiento de la educación superior en el contexto tecnológico actual, además de facilitar la adaptación y la cohesión de los contenidos académicos que son compartidos tanto a nivel de educación secundaria como en la universidad.

Asimismo, el artículo publicado por Letelier et al., (2020) “Hacia una propuesta de articulación entre pregrado y posgrado en las universidades chilenas”, retoma el estudio sobre la necesidad de articular los contenidos y los métodos de enseñanza entre la educación secundaria y el ingreso a la universidad, para garantizar el éxito de los estudiantes en su adaptación a este nuevo entorno; todo esto mediado por el rol transformador del docente que cambia su método de enseñanza magistral, para innovar e implementar un aprendizaje primordialmente práctico y autónomo que logre disminuir la dependencia del alumnado pero sin eliminar su presencia o asistencia.

Lo que impone una serie de demandas a los sistemas educativos de España, entre las cuales están: (a) el desarrollo de un marco estandarizado para la cualificación de los

docentes y sus competencias; (b) la modernización de las mallas curriculares en ambos niveles educativos; (c) la homologación de distintos estudios por medio de créditos que sean transferibles de un área de estudio a otra; (d) el reconocimiento oportuno de los aprendizajes previos que traen los estudiantes; (e) la creación de instancias que permitan la continuidad entre la educación secundaria y la educación superior (como pueden ser las escuelas técnicas o el Sena); (f) el impulso sostenido a la movilidad estudiantil.

En el contexto argentino, Finnegan y Kurlat (2020), “Los procesos de articulación de la Educación Permanente de Jóvenes y Adultos con la Formación Profesional: algunos hallazgos de estudios e investigaciones recientes” abren un espacio para la disertación sobre el avance que se ha logrado a nivel político, institucional y pedagógico sobre la educación técnico-profesional, que se da desde los últimos años de secundaria buscando ante todo, el fortalecimiento de articulaciones entre la Educación Permanente de Jóvenes y Adultos (EPJA) y la Formación Profesional (FP), llevando a cabo una extensa revisión documental; los hallazgos muestran que la intervención del Estado a través de programas y políticas públicas, ha sido la responsable de promover la articulación entre las modalidades de Educación para el Trabajo y la Educación Permanente, dejando vacíos en el acceso a la universidad de los recién egresados en las escuelas de secundaria.

En definitiva se observa una situación de vulnerabilidad en la gran mayoría de la población estudiantil que alcanza su grado de bachiller, los cuales al ser demasiado jóvenes (entre los 16 y los 20 años) no saben con certeza qué quieren estudiar, ni tienen un nivel de conocimientos lo suficientemente sólidos para alcanzar el puntaje exigido en las pruebas que exigen las universidades (especialmente las públicas) para acceder a un cupo; en consecuencia, los análisis delimitan factores estructurales vinculados con la inscripción de los dispositivos de educación-formación-trabajo-empleo en una trama de relaciones desiguales. Además de las limitaciones en el uso y acceso a la tecnología que requieren las instituciones educativas de secundaria, para mantener la cohesión y la articulación de los contenidos temáticos.

En esta misma perspectiva, Armoa Quintana (2020), “Falta de articulación entre la educación media y la universitaria y sus consecuencias en los primeros años de la

educación superior en zonas periféricas de Pilar. Periodos 2019-2020”, se interesó en estudiar las razones por las cuales no se ha dado una articulación real o efectiva entre la educación media y la educación universitaria en Paraguay, llevando a cabo un estudio bajo el enfoque mixto (cuali-cuantitativo); en este sentido, la autora reconoce y expone que esta situación es común en los países de América Latina, así como una realidad que debe ser atendida y modificada urgentemente, pues al no dimensionarse su impacto en el desarrollo del país se corre el riesgo de perder un gran número de profesionales que activen la economía, que aporten a la generación de conocimiento.

Mientras que, desde la perspectiva de la tecnología como mediadora en la articulación entre educación secundaria y universitaria en el área de matemáticas, destaca el trabajo de Hernández (2021), titulado “*Resolución de Problemas con GeoGebra en la formación inicial de profesores de matemáticas: Un Análisis desde la Actividad Matemática*”, correspondiente a su Tesis Doctoral defendida en la Universidad de La Laguna, España. Este estudio continúa la línea de resultados de su investigación de maestría, respaldada por publicaciones académicas y el apoyo del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional en Ciudad de México.

Las conclusiones preliminares revelaron que las dinámicas de resolución de problemas con GeoGebra generan situaciones áulicas valiosas, ideales como base para la formación de profesores de matemáticas en educación secundaria. En la fase final del doctorado, se profundizó en el análisis del tipo de actividad matemática impulsada por GeoGebra durante la resolución de problemas, así como en su potencial para la preparación de futuros docentes. Esta valoración de GeoGebra como software de geometría dinámica (SGD) se respalda por su capacidad para integrar representaciones múltiples de objetos matemáticos en las vistas algebraica, gráfica y de hoja de cálculo.

Mientras que en el estudio de Quintero-Preciado et al., (2022) “Desarrollo del aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes preuniversitarios”, se buscó determinar la incidencia del desarrollo del aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes preuniversitarios de Ecuador, llevando a cabo un análisis situacional

mediante una investigación de campo, indagando y corroborando a través de la observación qué tipo de estrategias emplean los docentes de matemáticas en los primeros semestres como en la etapa preuniversitaria, que asegura la continuidad de los aprendizajes que traen los discentes durante su formación previa.

Los hallazgos indicaron que los estudiantes muestran interés en las clases, pero al verse frustrados por no comprender ni aprobar los cursos, terminan abandonando la universidad y buscando otros proyectos de vida. Por lo tanto, es necesario que los docentes encuentren métodos innovadores, pero sobre todo efectivos, para que se mantenga el interés por las matemáticas, además de asegurar un rendimiento académico excelente. De este modo, se promueve la formación y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, considerando que la intensa competencia en la sociedad del conocimiento y el mercado laboral demanda ciudadanos dotados de un juicio crítico agudo y competencias para la resolución de problemas.

Por su parte, Quihue Arotinco (2022) presenta su Tesis Doctoral en Educación con mención en Gestión Educativa, defendida en la Universidad Privada de Tacna (Perú), titulada *“Los Grupos de Interaprendizaje y las funciones en el desempeño docente de las Instituciones Educativas de Educación Secundaria de la UGEL Tacna 2019”*. El objetivo general consiste en analizar la relación entre los grupos de interaprendizaje y las funciones desempeñadas por los docentes en las instituciones de secundaria de la UGEL Tacna durante 2019. Para ello, se empleó un enfoque cuantitativo descriptivo-correlacional, con una muestra de 110 docentes organizados en equipos colaborativos, donde se evidencia una sinergia que genera resultados superiores a los esfuerzos individuales. Los profesores asumen diversas funciones pedagógicas que demandan el intercambio constante de experiencias.

En este contexto, los grupos de interaprendizaje emergen como una estrategia metodológica innovadora para elevar la calidad del desempeño docente en las instituciones educativas. Los hallazgos confirman una relación estrecha y significativa entre estos grupos y las funciones docentes en las escuelas secundarias de la UGEL Tacna, con un nivel de confianza del 95%. Esto pone de manifiesto que ambos

elementos se sustentan en la zona de desarrollo próximo, reforzando un enfoque crítico y reflexivo basado en la autocrítica, la investigación-acción, el aprendizaje experiencial, la interacción colaborativa, la co-construcción de conocimiento y la autonomía profesional. Además, se propone un diseño innovador para estos grupos, centrado en las fases de intercambio, apropiación, conclusiones y propuestas.

Finalmente, Trinidad Rojas (2023), en su investigación *“El modelo B-Learning para potenciar el desarrollo de las competencias matemáticas en Educación Secundaria”*, destaca cómo las tecnologías contemporáneas han transformado el entorno educativo, convirtiéndose en un elemento indispensable para cualquier pedagogía o didáctica moderna. Según el autor, los estudiantes necesitan enfoques innovadores de aprendizaje que faciliten la apropiación de conocimientos esenciales para superar los retos actuales, configurando así una nueva cultura educativa basada en competencias diversas y el aprendizaje a lo largo de la vida.

El estudio propone una solución concreta para fortalecer las competencias matemáticas en alumnos de secundaria. En este marco, el B-Learning se posiciona como una propuesta atractiva: un modelo híbrido que fusiona actividades presenciales en el aula tradicional con experiencias virtuales tanto sincrónicas como asincrónicas, realizadas antes y después de las sesiones físicas mediante herramientas tecnológicas e internet. Los resultados demuestran que su integración como estrategia pedagógica genera avances notables en el desarrollo de competencias matemáticas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A nivel nacional

Se menciona el trabajo de Guerrero Mejía (2022), *“Estrategias didácticas de la especialización en docencia universitaria, utilizadas en el tercer ciclo modalidad virtual, de la Universidad Piloto de Colombia”*, que evaluó la efectividad de las estrategias pedagógicas empleadas por los docentes en el proceso de formación de esta especialización. Los objetivos incluyeron identificar, caracterizar y analizar dichas estrategias en el tercer ciclo virtual de la Universidad Piloto de Colombia, con miras a alcanzar los resultados de aprendizaje esperados.

Desde el punto de vista metodológico, se realizó un estudio mixto descriptivo, centrado en la observación de los procesos formativos del tercer ciclo de la especialización en docencia universitaria en modalidad virtual de la Universidad Piloto de Colombia (UPC). Los participantes fueron los docentes y estudiantes de dicho ciclo (UPC, 2021), analizados conforme a documentos revisados y categorías previamente definidas. Los hallazgos indican que la principal debilidad radica en el incumplimiento total de los objetivos y metas formativos.

Los resultados evidencian una calidad regular, pese al empleo de las estrategias didácticas descritas previamente. Tanto docentes como estudiantes coinciden en la urgencia de fortalecer hábitos de estudio, disciplina y métodos personales para potenciar las estrategias habituales en entornos virtuales. Por ello, se sugiere intensificar el soporte técnico para alumnos y profesores, permitiendo a estos últimos cumplir eficazmente sus roles de orientadores y facilitadores.

Benítez González et al. (2023) publican el artículo *“Articulación curricular entre la educación media y la educación superior a partir de publicaciones realizadas en la REDALYC”*, en el cual se examina cómo los docentes articulan los currículos de los niveles medio y universitario; realizando un análisis documental para un periodo de 2020 a 2022, utilizando como fuente principal la base de artículos científicos de revistas de América Latina y el Caribe indexados en REDALYC. Su objetivo general radica en sintetizar la información científica disponible sobre este tema, derivada de publicaciones en REDALYC, describiendo a su vez las transformaciones y la flexibilidad del currículo con las estrategias didácticas articuladoras.

Metodológicamente, se adoptó un enfoque cualitativo descriptivo mediante investigación documental. Como resultado, se evaluó el rol de la certificación de calidad y la acreditación de programas académicos, validando la importancia de este tipo de estrategias en el nivel de educación media y el primer semestre de estudios universitarios. Las conclusiones destacan que las publicaciones analizadas emplean categorías clave como situaciones de enseñanza-aprendizaje, práctica educativa, planificación didáctica, modelos académicos, enfoques pedagógicos y flexibilidad curricular.

Por su parte, Solano Hernández (2023), en *“Estrategia metodológica para la integración de las TICs en los procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de docentes de la Educación Superior Colombiana”*, desarrolla una estrategia para incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos pedagógicos, fortaleciendo la competencia digital de docentes universitarios colombianos. El estudio se llevó a cabo en las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), Bucaramanga, Colombia. Metodológicamente, adoptó un enfoque mixto descriptivo con investigación basada en diseño, sustentado en el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) que permite la consolidación de la propuesta formativa.

En consecuencia, una vez que se diseñó e implementó la propuesta formativa institucional integrada por cuatro seminarios, incorporados a la planificación semestral de los cursos de profesionalización docente en la institución, los resultados obtenidos validaron la urgencia de innovar en las ofertas formativas, con el fin de elevar la competencia digital de los docentes, incluyendo una revisión de la planificación en el proceso de desarrollo profesional gestionado por la Oficina de Desarrollo Académico. Se enfatiza la necesidad de diversificar las propuestas, incorporando el componente TIC de manera transversal, para su posterior integración en la práctica pedagógica cotidiana.

El estudio de Sánchez Echeverri (2024), titulado *“La articulación en la transición de la educación media a la educación superior, el caso colombiano: Universidad en Tu Colegio”*, parte de la premisa de que la educación es el instrumento primordial para adquirir las competencias requeridas por el contexto actual, permitiendo a los individuos contribuir al progreso económico, social y cultural de su país. Invoca el ODS 4 —“Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, promoviendo oportunidades de aprendizaje permanente para todos” (UNESCO, 2018)— como referente clave. Así, argumenta que la articulación entre educación media/secundaria y superior representa la vía más efectiva para asegurar la continuidad formativa de los jóvenes y su permanencia en el sistema educativo hasta cumplir sus objetivos.

Esto se logra únicamente si los estudiantes experimentan estabilidad, interés y satisfacción en tales procesos educativos. De ahí que se diferencie

entre transición y articulación en estos niveles: no basta con completar la secundaria; es esencial una motivación que impulse la continuación hacia estudios profesionales o técnicos. En consecuencia, los resultados y conclusiones confirman que la articulación secundaria-universitaria facilita la consolidación de competencias y habilidades que requiere el estudiante para su formación universitaria. De igual forma, estas estrategias elevan la calidad de la educación y al mismo tiempo, articulan los contenidos curriculares entre ambos niveles: la educación media y la educación universitaria, abriendo paso a políticas públicas efectivas, sobre todo en América Latina. Como, por ejemplo, en Manizales con el programa “Universidad en tu Colegio”.

A nivel regional

Moreno Mayorga et al. (2021), en “*Percepciones de Metodologías en Didáctica de la Matemática en programas del Sena*”, argumentan que los docentes contemporáneos deben diseñar situaciones pedagógicas innovadoras, empleando recursos novedosos para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y fomentar la reflexión sobre sus prácticas y necesidades formativas. Así, su investigación evalúa la validez de un programa destinado a innovar la didáctica de la matemática para instructores del SENA en San José de Cúcuta, Norte de Santander. Los resultados indican que, en la dimensión de didáctica de la matemática, la praxis pedagógica presenta deficiencias notables, ya que se prioriza la memorización sobre la construcción activa de saberes, pese al rol mediador del instructor.

En cuanto a la innovación, aunque los contenidos fomentan el pensamiento crítico y la creatividad, los procesos de resolución de problemas y argumentación no se consolidan de forma sostenida. Adicionalmente, las plataformas virtuales empleadas no fortalecen los aprendizajes, dado que las actividades dependen mayoritariamente de materiales impresos en lugar de Recursos Educativos Digitales. Se concluye la imperiosa necesidad de implementar un programa de innovación en didáctica de la matemática para docentes del SENA, diseñado en tres unidades temáticas.

El Documento Sies+ de la Mesa Técnica de Docencia (2021) de la Universidad Simón Bolívar, Cúcuta, titulado “*Resignificación educativa: giros, estrategias y*

discursos de las IES de Norte de Santander durante la pandemia del 2020”, analiza — mediante un enfoque cualitativo y reflexión filosófica— el impacto de las herramientas digitales empleadas por docentes de diversas Instituciones de Educación Superior (IES) en Norte de Santander durante la pandemia de COVID-19. Esto reveló la profundidad de la brecha digital, no solo en acceso a conectividad y recursos tecnológicos, sino también en las competencias docentes y su resistencia al cambio. Se concluye que la educación y los métodos de enseñanza-aprendizaje ya no pueden concebirse sin las TIC y herramientas digitales, sin que ello disminuya la relevancia del rol docente.

Prada Núñez et al. (2021), en *“Percepción de Estudiantes sobre el desarrollo de aptitudes matemáticas en el aula y su relación con el desempeño académico”*, analiza el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en colegios de Cúcuta, evaluando las metodologías docentes, el nivel de motivación estudiantil y las tasas de acceso a educación superior postsecundaria. Los resultados muestran un desempeño bajo en matemáticas, atribuible a debilidades en la consolidación de competencias desde primaria y secundaria. Se concluye que la motivación genera interés por la asignatura y, consecuentemente, eleva el rendimiento académico.

2.2. Marco teórico

Conociendo un poco más sobre el interaprendizaje

Hablar de interaprendizaje exige necesariamente considerar el trabajo colaborativo o cooperativo entre estudiantes y docentes. En este caso, se trata de un enfoque pedagógico que le permite al docente articular los contenidos del área de matemáticas para el último año de secundaria (grado 11) con el primer semestre de universidad; por lo tanto, se integran las estrategias didácticas bajo el enfoque colaborativo con las herramientas tecnológicas que propicien la articulación entre ambos niveles, mejorando significativamente su rendimiento académico en ambos contextos: secundaria y universitario.

Desde el enfoque de Abad (2022), el interaprendizaje se convierte en una experiencia pedagógica para los docentes, pues gracias al uso o la aplicación de las TIC

en la mediación de los procesos de enseñanza-aprendizaje se construye el conocimiento para que, a través de éste, se le dé un sentido o utilidad a todo lo que se aprende. Por eso, en Colombia como en América Latina y el Caribe, la innovación tecnológica ha sido contemplada por el Ministerio de Educación Nacional (en adelante MEN) como la mejor forma de avanzar hacia la 4ta Revolución Industrial, así como a la transformación del sistema educativo en esta era digital (ProFuturo, 2022). Además, hoy en día, los estudiantes deben desarrollar la capacidad de construir un aprendizaje innovador que responda a las demandas de la sociedad contemporánea, lo cual exige que los docentes reflexionen sobre sus prácticas pedagógicas.

De esta forma, las instituciones educativas trascienden la mera transmisión teórica de conocimientos multidisciplinarios, incorporando el desafío del avance científico desde una perspectiva práctica y aplicada (Carcelén, 2015). Por esta razón, resulta crucial el entorno laboral de los estudiantes, la metodología a la que se adaptan, el dominio de contenidos por parte del docente y la confianza e incentivos que este brinda en el proceso enseñanza-aprendizaje. En respuesta, el Gobierno Nacional ha impulsado políticas educativas para cerrar brechas de aprendizaje, potenciar el desarrollo profesional docente, optimizar la gestión diaria y generar datos para perfeccionar las clases (Mateo y Lee, 2020). Esto demanda una reforma integral con una visión compartida entre todos los actores educativos, priorizando la inclusión, equidad y calidad.

Un espacio para entender la Innovación Tecnológica en la Educación

La era de la información y de la tecnología ha producido cambios en la infraestructura de las sociedades actuales, manifestadas en las innovaciones tecnológicas que han permeado las diferentes facetas de la vida de las personas, entre las cuales se encuentra la escuela. Además, la enseñanza y el aprendizaje mediante el uso de recursos tecnológicos presentan un conjunto de realidades pedagógicas que se deben analizar, en tal manera de crear en los estudiantes un entorno de aprendizaje satisfactorio, mediante una práctica docente competitiva, aportando una nueva manera de comprender y relacionarse con el conocimiento para de esta manera fortalecer su formación integral.

Lo cierto es que la institucionalización de la tecnología e innovación ha generado transformaciones organizacionales globales, impactando sectores como el empresarial, económico, político y educativo, entre otros, con el fin de diseñar sistemas que eleven la productividad, optimicen la gestión de datos y aceleren las respuestas. En este contexto, Carbonell (2006) conceptualiza la innovación como un conjunto de intervenciones, decisiones y procesos intencionales y sistematizados, orientados a alterar actitudes, ideas, culturas, contenidos, modelos y prácticas pedagógicas.

En este sentido, el impacto generado por la tecnología en el campo pedagógico traza un espectro muy amplio de posibilidades, tal como lo afirma Rangel (2006) “La tecnología ha impactado en todas las esferas de la vida social” (p.3). De allí que se afirme que el avance tecnológico ha cambiado la vida del ser humano, facilitando el trabajo y agilizando la comunicación, pues gracias a ella se puede expandir información a nivel mundial en tiempo real. Es por ello, que la postura didáctica tradicional centrada en el docente y en los contenidos está cambiando, orientándose al desarrollo de las capacidades de autoformación, de aprender a aprender en un entorno de aprendizaje interactivo.

Todo esto resalta la importancia como las ventajas de la innovación educativa y el uso de las TIC, para el refuerzo de las competencias básicas como las transversales, dentro del contexto educativo. En este caso, para fortalecer el pensamiento creativo, como lo exponen Bermeo-Álvarez y Urquina-Delgado (2021), los niños que manifiestan habilidades creativas suelen ser adultos que logran superar situaciones difíciles en sus vidas de adultos; además, son una herramienta valiosa para aplicar este tipo de estrategias, sobre una plataforma como ExeLearning o Edmodo. Por eso se recomienda que los docentes fortalezcan la competencia comunicativa y la competencia digital.

Por otra parte, se requiere del rol de orientador y mediador de los docentes en las prácticas pedagógicas mediadas por las TICs, el cual es fundamental, pues ellos serán los primeros en promover un cambio de paradigma a partir de la implementación de prácticas educativas renovadas; por eso se deben integrar en todas las competencias, siendo las competencias comunicativas indispensables en el ejercicio docente como en la gestión educativa o la investigación. Esto exige a su vez el manejo de un lenguaje técnico, como

de habilidades interpersonales e intrapersonales para mediar entre la tecnología y la práctica docente que se brinda a los estudiantes. Solo de esta manera se podrá dar pasos firmes hacia la calidad de la educación que Colombia necesita, una educación realmente inclusiva, donde los sectores rurales como los urbanos, tengan el mismo acceso a la tecnología y sepan cómo aprovecharlo.

El interaprendizaje y la innovación tecnológica en la educación colombiana.

De acuerdo con el informe de la CEPAL (2022), solo el 67% de los estudiantes de 15 años cuenta con conexión a internet, el 62% con acceso a computadora y el 29% con software educativo. Por su parte, datos del Ministerio de Educación, ICFES y análisis del Laboratorio de Economía de la Educación (LEE) de la Universidad Javeriana indican que únicamente el 17% de los estudiantes rurales colombianos posee computador e internet. Por ende, urge mejorar el acceso y conectividad para la mayoría de la población colombiana.

Para ello, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), en alianza con el Ministerio de Educación, impulsa un proyecto de conectividad rural que aspira a conectar más de 14.000 escuelas en los próximos 10 años (ProFuturo, 2022). Adicionalmente, Colombia ha creado un ecosistema nacional de innovación educativa que incluye Colombia Aprende, un conjunto de plataformas con más de cuatro millones de usuarios para profesores y estudiantes, ofreciendo recursos, guías, cursos MOOC, herramientas colaborativas y más.

En este sentido, el gobierno busca capacitar a los docentes en el uso pedagógico de tecnologías y guiarlos para maximizar su potencial en el aprendizaje continuo. Según la Nota Técnica del MEN (2022), esto facilita integrar las TIC como herramientas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, sin convertirlas en fines últimos, promoviendo su empleo en áreas básicas y fortaleciendo las llamadas competencias del siglo XXI (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2017, p. 51). Asimismo, el Documento CONPES 3975, denominado Política Nacional para la transformación digital e inteligencia artificial (DNP, 2019) definió las siete líneas de acción para crear las condiciones del desarrollo y la gestión del talento requerido en la transformación digital.

En esta dirección, se han impulsado proyectos concretos para diseñar y actualizar herramientas de política, mediante lineamientos curriculares y orientaciones que promueven las habilidades demandadas por la cuarta revolución industrial. También se han puesto en marcha procesos para crear y dinamizar ambientes orientados al desarrollo de competencias. Con base en los lineamientos y orientaciones que impulsan habilidades para la cuarta revolución industrial, se plantea diseñar e implementar estrategias que potencien ambientes de aprendizaje tanto convencionales como no convencionales. En esta línea, el Ecosistema de Innovación Educativa busca robustecer el trabajo colaborativo entre diversos actores, ampliando las oportunidades de acceso y permanencia escolar en todo el país.

La articulación entre la educación media y la educación superior

La articulación educativa se entiende como un proceso ligado a las etapas de transición que experimentan los estudiantes a lo largo de su trayectoria de educación permanente, como un proceso que se caracteriza por la necesaria comunicación entre niveles formativos, entre programas e instituciones, así como en el ámbito laboral, para conectar segmentos del sistema y al mismo tiempo, otorgarles coherencia a través de aprendizajes significativos, con el reconocimiento de estudios y certificaciones que faciliten las trayectorias dentro y fuera del sistema educativo. Ampliando así, como afirma Lemaitre (2018), las oportunidades de desarrollo personal, profesional y social.

La Conferencia Regional de Educación Superior (CRES, 2018) entiende la articulación como un proceso de reconocimiento de estudios y certificaciones que facilita las trayectorias de los estudiantes dentro y fuera del sistema educativo, ampliando sus oportunidades de desarrollo personal, profesional y social. En consecuencia, la articulación puede concebirse como el proceso de armonizar programas y cursos entre instituciones educativas y con el ámbito laboral, mejorando el tránsito entre niveles formativos y posibilitando la continuidad de la formación a lo largo de la vida.

Por su parte, la CRES (2018) explica que existe una transición entre la educación media y la educación superior, tanto en América Latina como a nivel internacional, la cual enfrenta diversos problemas, como por ejemplo, la toma de decisiones sobre programas

que refuercen la orientación vocacional y/o técnica, las cuales se toman a edades muy tempranas o se ven condicionadas por una oferta limitada que no responde a las preferencias de los estudiantes, lo que aumenta la deserción escolar. Además, muchos de quienes hoy acceden a la educación superior constituyen la primera generación de sus familias en lograrlo, lo que incrementa la presión asociada a las expectativas sociales depositadas en ellos.

Por otra parte, muchos estudiantes no cuentan con redes de apoyo o si las tienen, éstas son limitadas, por lo tanto, su adaptación al nivel superior o universitario, además de darse en un entorno desconocido, conlleva la experiencia en una cultura y un lenguaje que no les es familiar. Según los resultados de PISA 2018, los estudiantes latinoamericanos presentan importantes carencias en competencias de lectura, matemáticas y ciudadanía, fundamentales para desenvolverse en un mundo globalizado. Estas debilidades persisten a lo largo de la escolaridad y, de acuerdo con informes del Banco Mundial (2018), pueden traducirse en brechas en el mercado laboral. Todo ello evidencia dificultades en la articulación entre niveles, debido a las irregularidades en los aprendizajes, lo que muestra que muchos estudiantes no desarrollan las competencias necesarias en la transición hacia la educación universitaria.

Sin embargo, los estudiantes reciben escasa formación técnica y tecnológica en la secundaria, particularmente durante los dos últimos años de educación secundaria, lo que hace aún más difícil su adaptación al entorno profesional, porque no tienen un perfil apropiado, especialmente en las carreras cortas, pues en la mayoría de los casos, los estudiantes no continúan sus estudios en niveles superiores de profesionalización. Este es uno de los principales desafíos de los sistemas educativos al intentar vincular la educación media con la superior, lo cual demanda la implementación de estrategias curriculares con trayectorias más cortas y que permitan la aplicación real de herramientas tecnológicas. También es importante que los estudiantes puedan cambiarse de programas de formación, contando con opciones para continuarla en otra institución sin tener que reiniciar el mismo plan de estudios desde el inicio.

La Agenda 2030 ha puesto especial énfasis en los llamados Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), aplicados al contexto de la educación secundaria y media, con la mediación de las herramientas tecnológicas, que a su vez faciliten la transición entre educación media y superior, adquiriendo con ello experiencias prácticas para la vida, que les ayuden a alcanzar los sueños, cumplir sus expectativas y superar las restricciones sociales, económicas y escolares. Como resultado de ello, la secundaria se convierte en un espacio único para desarrollar su conciencia ciudadana y comprender de forma más profunda la complejidad y diversidad de la vida, así como de las alternativas que se abren tras finalizar el colegio.

En todo caso, la pertinencia como la calidad de la educación media, es determinante en el acceso de los estudiantes a las oportunidades y trayectorias en los ámbitos educativo, laboral y personal (Gómez 2009, citado en Aristizábal et al., 2013). Quedando claro con ello, que la transición desde la educación media hacia la educación superior exige el diseño de estrategias para prevenir la deserción y el fracaso escolar, dado su impacto en problemas sociales y económicos. De igual forma, se observa que a nivel internacional, los países adoptan diversas modalidades de articulación entre ambos niveles con el propósito de cumplir las metas educativas, de las cuales depende en gran medida el desarrollo y el efecto que esto tiene en cada región geográfica.

2.3. Marco Conceptual

Articulación de la educación: La articulación educativa se concibe como un proceso que emerge de las distintas etapas de transición que atraviesan los educandos en su proyecto de formación a lo largo de la vida, el cual se caracteriza por la comunicación abierta y directa entre los niveles de formación, los programas, las instituciones y el ámbito laboral, que vincula de forma coherente los aprendizajes significativos experimentados en los estudios y demás certificaciones, ampliando finalmente, las oportunidades de desarrollo personal, profesional y social (Lemaitre, 2018, p. 47).

Articulación vertical y articulación horizontal: Tiene que ver con el proceso que se establece entre distintos niveles del sistema educativo, cuyo objetivo central es garantizar la continuidad formativa del estudiantado dentro de una misma institución o mediante

alianzas entre instituciones, propiciando transiciones fluidas que eviten la deserción y la repitencia. Para ello, se requiere una organización curricular coherente entre cada nivel y el siguiente, de modo que, especialmente en la educación superior, se ofrezcan oportunidades educativas continuas a estudiantes de diversas edades e intereses a lo largo de su vida. En cuanto a la articulación horizontal, ésta se da dentro de un mismo nivel o programa, o entre varias asignaturas, por ello, permite integrar los saberes, fomentar la comunicación y el trabajo colaborativo, a través de un lenguaje común entre todos los actores del proceso de aprendizaje (Sáez, 2015).

Interaprendizaje: La incorporación de materiales didácticos digitales y de estrategias metodológicas configura un proceso integral de aprendizaje autónomo, orientado al diseño de métodos para la educación en línea que favorezcan un aprendizaje dinámico (Inchiglema & Clemente, 2022). Este enfoque también supone interactuar en tiempo real mediante el diálogo, el intercambio de información y el debate, lo que convierte a la comunicación sincrónica en un recurso clave del proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente potenciado durante la pandemia a través de plataformas como WhatsApp y Telegram. En este contexto, el interaprendizaje se concibe como un proceso educativo simultáneo y dinámico que propicia la interacción cooperativa entre estudiantes y docentes, con el propósito de influir positivamente en los procesos y resultados de aprendizaje.

Transición educativa: la transición se presenta en todas las etapas escolares, pues el paso de un nivel a otro supone un cambio que enfrentan los estudiantes al pasar de un nivel a otro, por ejemplo, de preescolar a primaria o de primaria a secundaria. En estos procesos, el alumnado debe adaptarse a los cambios o a la transformación de índole social, metodológica, temporal y espacial que cada etapa le exige; por eso, como explican muchos autores, la transición abarca desde el inicio del cambio hasta la adaptación al nuevo contexto escolar (Fabián y Dunlop, 2007, en Azorín, 2019, p. 228). Por su parte, Vogler, Grivello y Woodhead (2008) sostienen que las transiciones son procesos clave que se desarrollan por fases a lo largo de la vida, e incluyen modificaciones físicas, sociales, espaciales y temporales.

2.4. Marco Histórico y actual

Como explica Guadarrama (2009), el Marco Histórico-Contextual es una de las dimensiones del Marco Teórico. En este sentido, hace referencia a las características sociales, políticas, culturales y pedagógicas, que se producen en un momento histórico determinado y que son estudiadas desde la posición o el enfoque teórico de dicha época; no se trata de elaborar una cronología o genealogía detallada o exhaustiva, sino ubicar el problema de estudio dentro de un contexto histórico específico, que permita su comprensión, pero sobre todo: la visualización clara de lo que fue, es y puede llegar a ser de continuar reproduciéndose tal situación.

Los cambios y avances en la articulación educativa entre el nivel de Educación Media y el de Educación Superior en Latinoamérica y en Colombia.

En América Latina, los cambios en el sistema educativo se dieron desde los años 70. Sin embargo, las mayores transformaciones y avances se pueden observar durante los años 90; siendo la educación del sector privado (colegios, institutos técnicos y universidades), los de mayor avance en la calidad educativa. Para Braslavsky (2024), esto representó la hegemonía de las élites o las clases más pudientes, las cuales tuvieron acceso a una educación de mayor calidad o nivel. Mientras que los menos favorecidos, seguían luchando por terminar sus estudios de secundaria y encontrar un cupo en una universidad pública que pudieran costear.

Según Armoa Quintana (2020), la articulación constituye un proceso de gestión educativa inscrito en el modelo pedagógico nacional, mediante el cual se garantiza el acceso, la permanencia y el tránsito de los estudiantes de un nivel a otro, específicamente de la secundaria a la universidad. En esta misma línea, el documento elaborado por el Ministerio de Educación Nacional y el SENA (2012, citado en Rubio et al., 2015) la concibe como un proceso pedagógico y de gestión concertado que facilita el acceso y la movilidad entre la educación media y las diferentes ofertas formativas de nivel superior: “La articulación facilita los aprendizajes adquiridos en diversos contextos formativos, particularmente en la educación para el trabajo y el desarrollo humano” (p.7).

En todo caso, dicho proceso se da como resultado de una planificación rigurosa, así como de un estudio detallado y profundo de las condiciones sociohistóricas, económicas y políticas de cada contexto o país. De manera que, a lo largo de los años, la articulación ha sido atendida o desatendida por los gobiernos de turno, de acuerdo con el interés o el valor que para éstos tenga el acceso como la promoción de los jóvenes del nivel de secundaria hacia la universidad. Dando como resultado numerosas reformas educativas a nivel latinoamericano. En consecuencia, numerosos estudios como los de Gallart, (1984, 1993); Rama, (1987); Weinberg, (1989); Tedesco, (1989); y Zibas, (1992), citados por Braslavsky (2024), dan cuenta del cambio de paradigma en el perfil del estudiante de secundaria como el universitario.

En ese momento, se respondió a la demanda laboral de profesionales y técnicos para los sectores básicos de la economía: industrial y comercial; sin embargo, el alcance de las tecnologías de la información y la comunicación (en adelante TIC), seguía siendo demasiado escasa en los centros educativos públicos, incluso en algunos privados. Lo cual hacía que los estudiantes de secundaria siguieran sin tener una preparación técnica media eficaz o convincente, que les permitiera obtener un trabajo o proseguir los estudios universitarios sobre una base vocacional sólida; sin embargo, se ampliaron cada vez más las brechas entre la educación secundaria y la educación superior, debido a que las competencias como los contenidos curriculares en ambos niveles eran bastante dispares.

Desde entonces se evidenciaba la necesidad de diseñar un currículo integrado que enlazara la educación secundaria con la educación superior o universitaria (Nin, 2019). En esta línea, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en 2015 por la ONU, exhorta a los gobiernos a trabajar conjuntamente en el cumplimiento del Objetivo 4, relativo a la educación, en el que la universidad asume responsabilidades directas en varias de sus metas. La meta 4.3 plantea garantizar, de aquí a 2030, el acceso igualitario de mujeres y hombres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la universitaria.

Por su parte, la meta 4.4 propone incrementar de forma significativa el número de jóvenes y adultos que poseen las competencias técnicas y profesionales necesarias para

acceder al empleo, al trabajo decente y al emprendimiento. Como señala Nin (2019), el logro de estas metas depende en gran medida de que el estudiantado de secundaria disponga de condiciones reales para acceder con facilidad a la educación universitaria, especialmente mediante apoyos financieros, políticas de inclusión, atención a la diversidad y reducción de la brecha digital.

En esta perspectiva, las investigaciones educativas han cobrado mayor relevancia, especialmente aquellas centradas en las experiencias de primaria y secundaria, con los cambios de currículo y su apropiación por parte de los distintos actores, así como en los nuevos formatos educativos. De este modo, la producción académica contribuye a visibilizar problemáticas que sirven como insumo para el diseño de políticas públicas, mientras que las dificultades detectadas por las instancias gubernamentales pueden convertirse en iniciativas de políticas públicas educativas o en programas de investigación a nivel universitario.

Entre los ejemplos más representativos se encuentra Argentina, país en el cual se diseñó e implementó el Programa NEXOS desde 2017 como explica Nin (2019), se trata de una estrategia de integración entre los niveles educativos, para construir diagnósticos compartidos y planes de trabajo conjuntos. Este programa desarrolla estrategias focalizadas en el último año de la secundaria y en el ingreso a la universidad, con el interés de promover espacios de intercambio nacionales, regionales e institucionales del nivel superior, que fortalezcan la articulación entre la secundaria y los distintos subsistemas de educación superior.

El Informe Regional del Sistema FLACSO (2020), “Estado de la Educación Secundaria en América Latina y el Caribe: aportes para una mirada regional”, adopta una postura crítica sobre la realidad educativa y subraya la necesidad de articular la secundaria con la educación universitaria como condición para alcanzar un desarrollo sostenible. En Colombia, esta transformación se concreta en la Articulación de la Educación Media con la Superior (AEMES), orientada hacia la educación para el trabajo y el desarrollo humano, en las cuales se reconocen los aprendizajes logrados en diversos contextos formativos, para que los estudiantes puedan continuar su formación a lo largo de la vida, insertarse

competitivamente en el mercado laboral o iniciar estudios de educación superior (MEN y SENA, 2012).

Para Cabrera Cifuentes (2017), la articulación entre la educación media y la superior resulta clave porque contribuye a cualificar la mano de obra y a mitigar, al menos parcialmente, la problemática del desempleo. Uno de los avances más relevantes en el país fue la promulgación de la Ley 55, a través de la cual el SENA pudo llevar a cabo prácticas de capacitación agrícola y pecuaria, además de una formación para el trabajo, técnica y artesanal más elevada, con la financiación de programas interinstitucionales, como son los institutos y colegios técnicos y escuelas vocacionales agrícolas. Asimismo, el SENA identificó las necesidades de dichas instituciones, y les asignó recursos junto con asesoría para que los estudiantes pudiesen homologar los programas de formación profesional.

Según Bermúdez et al. (2014), esta última norma encomendó al SENA asesorar al Ministerio de Educación Nacional en el diseño de los programas de EMT, con el propósito de articularlos con la formación profesional integral. Por su parte, Zamudio y Velásquez (2012) presentaron el informe “Colombia al filo de la oportunidad” (1995), elaborado en conjunto con la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, para la creación de diversos marcos normativos, formulando propuestas, que en su momento, se constituyeron en antecedente de la AEMES. De igual forma, Lugo (2013) informa sobre el Plan Decenal de Educación 2006-2016, señalado sus políticas educativas nacionales como las “Orientaciones para la articulación de la educación media”, en las cuales se definieron los criterios de implementación, financiación y los acuerdos a establecer entre las secretarías de educación y las Instituciones de Educación Superior (IES).

Sin embargo, como plantea Cabrera Cifuentes (2017), la consolidación de esta articulación se vio obstaculizada por factores como la deserción escolar, el bajo rendimiento académico, el incremento de la demanda frente a la limitada oferta de cupos en universidades públicas, los bajos puntajes en las pruebas ICFES (hoy SABER), así como la creciente especialización de las disciplinas en el nivel superior, que no guarda coherencia con la formación recibida en la secundaria, entre otros elementos.

Como resultado, en la actualidad resulta notoria la diferencia en la formación que reciben los aprendices (no se les denomina estudiantes) del Servicio Nacional de Aprendizaje (en adelante SENA), frente a los estudiantes universitarios. Como explica Zamara (2019), un estudio del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) indica que en la actualidad los jóvenes prefieren buscar un cupo en el SENA que en una universidad; esto debido a que las metodologías como los contenidos dictados en esta institución de carácter técnico, hace un mayor énfasis en la práctica y en el adiestramiento para el manejo de nuevas tecnologías.

En síntesis, los cambios y avances en la articulación educativa entre el nivel de Educación Media y el de Educación Superior en Colombia y Latinoamérica siguen siendo insuficientes, predominando la formación técnica y/o tecnológica en la mayoría de los casos, por las limitaciones no solo económicas sino también vocacionales e intelectuales de los jóvenes, que salen de secundaria, sin haber definido con claridad, lo que quieren como proyecto de vida. En Colombia, el Sena es la “Universidad de los pobres”, ofreciendo las competencias para la entrada a un mercado laboral, casi que asegurado. Lo cual no sucede con la formación de más de cinco años que se lleva a nivel universitario.

Como puede verse, la articulación entre dos niveles educativos exige coordinar aspectos curriculares, metodológicos, de aseguramiento de la calidad y de gestión administrativa, lo que requiere desplegar diversas estrategias conjuntas entre las instituciones involucradas. En la actualidad, esta articulación se rige por los principios del MEN como son: fortalecer alianzas estratégicas entre todos los actores, desde las instituciones de educación media, las instituciones de educación superior, las instituciones técnicas profesionales, las instituciones universitarias o escuelas tecnológicas, hasta las universidades, las entidades de formación para el trabajo y el desarrollo humano y el SENA.

En síntesis, para lograr la articulación de la educación media con la superior es necesario que desde el grado décimo el estudiante se vincule a un programa técnico laboral o técnico profesional, atendiendo a la oferta que le brinde la institución de educación superior, bien sea en jornada contraria o extendida. Para lo cual debe dedicar hasta 10

horas semanales a esta formación. Este proceso se prolonga hasta el grado once, para ese momento, se culmina el nivel de educación media y el estudiante obtiene simultáneamente el título de bachiller y el de técnico laboral o técnico profesional (Rosero et al., 2016).

2.5. Marco Contextual

I.E. Juan Pablo I en el contexto de la educación básica secundaria

Se trata de una institución educativa oficial que atiende a la población de la Comuna 7 del municipio de San José de Cúcuta, especialmente a los residentes del barrio Motilones y sus alrededores, ofreciendo un servicio educativo integral y de calidad en los niveles de preescolar, básica y media, con formación académica y técnica de énfasis empresarial. Su propósito es que los niños y jóvenes en edad escolar se formen y enriquezcan culturalmente de acuerdo con las exigencias y necesidades regionales, promoviendo valores éticos, culturales, religiosos y laborales, para consolidar un recurso humano exitoso, autónomo y de alta calidad.

Asimismo, en coherencia con las políticas de atención a poblaciones vulnerables, la institución ofrece servicios educativos a jóvenes y adultos en situación de analfabetismo o con escolaridad inconclusa, con el propósito de formar bachilleres responsables y comprometidos con su desarrollo personal y el de su comunidad. El enfoque pedagógico de la Institución Educativa Juan Pablo I, en Cúcuta (Norte de Santander), se inscribe en un paradigma constructivista e integral, orientado a la formación de estudiantes competentes y con sólida calidad humana. El modelo institucional está articulado al Proyecto Educativo Institucional (PEI) y la filosofía institucional, cuyos lineamientos y objetivos se resumen a continuación:

1. Enfoque Constructivista e Integral. La institución asume un enfoque constructivista, privilegiando que los estudiantes construyan activamente el conocimiento a partir de sus propias experiencias y vivencias. Su currículo se orienta al desarrollo de competencias cognitivas, físicas, sociales y emocionales, fomentando la autonomía, la toma de decisiones, el pensamiento crítico y la capacidad de transformar su entorno. Desde esta

perspectiva, se promueven metodologías activas, innovadoras, participativas y flexibles, que posibilitan aprendizajes significativos, pertinentes y contextualizados.

2. Valores Institucionales y Formación Humana. El PEI pone un fuerte énfasis en la formación en **valores éticos y morales**, buscando que los estudiantes se conviertan en ciudadanos productivos, responsables, críticos y con profundo sentido de pertenencia social. Entre los valores institucionales se resaltan el amor, la honestidad, la inclusión, el respeto por la diversidad cultural, la democracia y la equidad de género. El desarrollo humano se entiende como un proceso integral que abarca la adopción de hábitos saludables, la adecuada gestión de las emociones y el fortalecimiento de la autoestima.

3. Educación para la Diversidad y la Inclusión. El modelo pedagógico responde a las particularidades de los distintos grupos poblacionales mediante propuestas flexibles y estrategias específicas, como “Caminar en Secundaria” y “Escuelas Integrales”, dirigidas a jóvenes y adultos en situación de vulnerabilidad, en riesgo de deserción o con niveles de analfabetismo. Estas acciones facilitan la vinculación y permanencia en el sistema educativo, favoreciendo la movilidad social y el mejoramiento de la calidad de vida de los participantes.

4. Participación Familiar y Comunitaria. Se reconoce a la familia como pilar fundamental en la formación del estudiante y se ofrecen espacios de encuentro, reflexión, participación e integración para padres, acudientes y demás miembros de la comunidad educativa. El sentido de pertenencia y la convivencia cálida e integradora constituyen elementos esenciales para la formación de la personalidad y el ejercicio pleno de la ciudadanía.

5. Desarrollo de Proyectos Contextualizados. La institución integra proyectos pedagógicos transversales, actividades deportivas, artísticas, culturales y sociales, que buscan adquirir conocimientos significativos y fortalecer el proyecto de vida de los estudiantes. Ejemplo de ello son las estrategias educativas con pintura y arte, orientadas a potenciar el desarrollo personal y profesional, como se ha implementado en talleres artísticos para los estudiantes de undécimo grado.

6. Vinculación Social y Laboral. El enfoque pedagógico apuesta por el desarrollo de competencias que permitan a los estudiantes mayores niveles de vinculación social y acceso al mercado laboral, entendiendo la educación como un proceso continuo que inicia en familia y se consolida en la escuela, con impacto en la sociedad plural, inclusiva y productiva.

En términos generales, la Institución Educativa Juan Pablo I se destaca por una pedagogía centrada en el estudiante, basada en el enfoque constructivista, la educación integral con valores humanos y la inclusión social. Su apuesta educativa permite la formación de ciudadanos autónomos, críticos y competentes, comprometidos con el desarrollo personal y social de su contexto.

Institución Universitaria Antonio José Camacho en el contexto de la educación superior

La Institución Universitaria Antonio José Camacho en Cali articula el enfoque pedagógico de los aprendizajes matemáticos entre secundaria y universidad mediante principios constructivistas, metodologías basadas en la solución de problemas y la modelación matemática contextualizada en prácticas aplicadas y reales. Este enfoque busca que el egresado supere las brechas existentes en la transición entre ambos niveles, favoreciendo el desarrollo progresivo de competencias matemáticas y su aplicación en contextos académicos y profesionales. Este es un resumen de su enfoque pedagógico para las matemáticas:

1. Constructivismo y Aprendizaje Activo. El modelo pedagógico está fundamentado en el constructivismo, donde el estudiante es protagonista en la construcción de sus aprendizajes, partiendo de los saberes previos adquiridos en la secundaria. La institución fomenta la interacción y la reflexión sobre conceptos matemáticos, permitiendo al estudiante conectar y profundizar lo aprendido en la escuela con el nivel universitario.

2. Modelación Matemática Aplicada. Desde los primeros semestres universitarios, la Antonio José Camacho integra estrategias de modelación matemática—

especialmente en áreas como matemática financiera y ecuaciones diferenciales—que ayudan a contextualizar los conceptos abstractos, facilitando el tránsito entre la matemática escolar y la matemática avanzada. La metodología combina ejercicios matemáticos prácticos con problemas reales de ingeniería, economía y ciencias empresariales, fortaleciendo la motivación y el pensamiento crítico.

3. Solución de Problemas y Guías de Articulación. Se emplean guías de trabajo integral que vinculan los saberes básicos de secundaria—aritmética, álgebra, geometría, funciones—con problemas universitarios, enfatizando la transposición didáctica entre los conceptos escolares y los universitarios. Esto permite que el estudiante identifique la utilidad y relación de los contenidos escolares con situaciones complejas propias del ámbito universitario.

4. Ambientes de Aprendizaje Dinámicos. El ambiente de aprendizaje está estructurado para fomentar la interacción entre docentes y estudiantes mediante actividades colaborativas, discusiones, talleres y el uso de tecnología. La universidad promueve la utilización de recursos digitales y tecnologías educativas como apoyo a la enseñanza y a la articulación curricular.

5. Docencia Reflexiva y Adaptativa. El docente es visto como mediador que adapta métodos y recursos a las necesidades de los estudiantes que ingresan desde la secundaria, identificando dificultades y facilitando el desarrollo gradual de competencias superiores y el razonamiento lógico-matemático.

En síntesis, la Institución Universitaria Antonio José Camacho prioriza la articulación matemática entre secundaria y universidad mediante metodologías constructivistas, solución de problemas reales y modelación matemática aplicada, garantizando una transición educativa gradual, significativa y efectiva para sus estudiantes. De modo que, considerando las características expuestas de ambas instituciones, se puede inferir que, la articulación de los contenidos matemáticos entre la IE Juan Pablo I (últimos años de secundaria) y los primeros semestres de ingeniería en la Institución Universitaria Antonio José Camacho puede lograrse eficazmente mediante

estrategias y acciones coordinadas que respondan a las necesidades, brechas y potenciales de ambos niveles educativos.

2.6. Marco Legal y Normativo

En Colombia, la relación entre la educación media y la educación superior está regulada por la Ley General de Educación 115 de 1994. Esta norma aborda específicamente la educación media en el capítulo 1, sección cuarta, donde se define como la etapa final del proceso educativo previo y el espacio en el que se fortalecen las competencias necesarias para acceder a la formación universitaria. La ley establece además las modalidades de educación media vigentes en el país —académica y técnica— y dedica el artículo 35 a la articulación entre este nivel y la educación superior.

En el artículo 92 de la Ley General de Educación se establece que la educación debe propiciar el desarrollo integral de la personalidad del estudiante y permitir el acceso a la cultura, así como al conocimiento científico y técnico (Ley 115 de 1994, art. 92). Además, la norma dispone que el proyecto educativo institucional debe incluir estrategias orientadas al fortalecimiento de las habilidades para la vida, entendidas como competencias laborales generales, las cuales posteriormente fueron incorporadas en la política de articulación de la educación media; aspectos considerados igualmente en la normativa sobre la educación media y su vinculación con la educación superior.

Tales normas como, por ejemplo, el Decreto 1860 de 1994, que en su artículo 9 establece que la educación media puede organizarse en períodos semestrales, ya sean independientes o articulados, mientras que el artículo 12 indica que la articulación del sistema educativo en su conjunto, desde los niveles iniciales hasta el superior, de modo que los procesos pedagógicos garanticen una transición adecuada a lo largo del proceso de formación entre el nivel de educación media y el universitario. Finalmente, el artículo 13 avala la articulación vertical, permitiendo que las instituciones de educación superior creen establecimientos anexos para impartir educación media.

Por su parte, la Ley 749 de 2002, fue creada para estructurar la educación superior en los niveles técnico y tecnológico. Por eso, en su artículo 6 se establece que la

articulación entre la educación media y la educación técnica y tecnológica puede desarrollarse mediante ciclos propedéuticos completos. No obstante, dicha disposición resultó limitada, ya que abarcaba únicamente a las instituciones de educación media técnica. Esta restricción fue superada con la expedición de la Ley 1188 de 2008, la cual amplía la posibilidad de implementar los ciclos propedéuticos en todo tipo de programas académicos, convalidando o justificando el uso del sistema de articulación vertical que conecta la educación media, técnica, tecnológica y profesional.

Como puede verse, este marco legal sustenta la articulación educativa, implementando a su vez por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2003) como política educativa, para la vinculación entre la educación y el sector productivo, y así fortalecer las competencias laborales de los jóvenes ante las transformaciones y demandas del mercado en las últimas décadas. Con ello se buscó favorecer su adaptación a las exigencias del ámbito laboral y ampliar sus oportunidades de empleabilidad; ya desde 2003 se promovieron procesos de articulación entre la educación media y la educación superior mediante alianzas estratégicas dirigidas a integrar programas técnicos y tecnológicos con la educación media a través de ciclos propedéuticos.

Para el 2010, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) publicó los lineamientos requeridos sobre la articulación de la educación media, definiéndola como un proceso pedagógico y de gestión, la cual requiere acciones coordinadas que faciliten la transición y la movilidad de los estudiantes entre los distintos niveles y modalidades educativas. Este enfoque también contempla el reconocimiento de la mejora continua de los procesos académicos, la pertinencia del currículo y calidad de los programas que aplican las instituciones y sus aliados (MEN, 2010, p. 7). En todo caso, la articulación se concibe como una estrategia destinada a fortalecer el sistema educativo, favoreciendo la conexión entre la educación media, la educación superior y el ámbito laboral.

En este orden de ideas, la articulación involucra dimensiones curriculares, pedagógicas, administrativas y estructurales, orientadas a crear oportunidades que faciliten la vinculación de los jóvenes con instituciones de educación superior y/o el sector productivo. A través de esta articulación entre la educación media y la educación superior,

se busca incidir positivamente en los proyectos de vida de los estudiantes, sus familias y la sociedad en general, promoviendo el desarrollo personal y la mejora de las condiciones sociales. En este sentido, se pretende establecer un diálogo efectivo entre el nivel medio y la educación terciaria.

Con esta estrategia se pretende elevar la calidad educativa y reducir problemáticas como la deserción y la repitencia en la educación superior, así como la limitada oferta en las instituciones públicas y la baja valoración social de la educación técnica y tecnológica (Gutiérrez y Sánchez, 2013). En consecuencia, la articulación entre la educación media y la superior supone un compromiso de la comunidad educativa orientado a promover la igualdad, la equidad y la inclusión, disminuyendo la segregación y fortaleciendo los vínculos entre ambos niveles formativos. Esto cobra especial relevancia si se consideran los datos presentados en el Plan Nacional de Desarrollo “*Pacto por Colombia, pacto por la equidad 2018–2022*” (PND 2018–2022, p. 287).

En síntesis, el marco legal y normativo analizado demuestra que la propuesta de articular el nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas no surge de una iniciativa aislada, sino que se inscribe en un entramado de leyes, decretos, lineamientos y políticas públicas que, desde la Ley 115 de 1994 y el Decreto 1860 hasta los lineamientos del MEN sobre articulación, ciclos propedéuticos y ecosistema de innovación educativa, legitiman la integración curricular, el fortalecimiento de competencias y la incorporación de tecnologías digitales. Este cuerpo normativo respalda la necesidad de generar alianzas entre instituciones de educación media y superior, de promover la continuidad de las trayectorias formativas y de reducir brechas de acceso, permanencia y calidad, ofreciendo así un soporte jurídico sólido al modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica que se plantea en este estudio.

Capítulo 3. Fundamentos metodológicos y resultados de investigación

La metodología de un proyecto abarca todos los elementos vinculados con la forma en que se desarrollará la investigación. Este apartado resulta fundamental, ya que permite precisar los métodos, técnicas e instrumentos utilizados, así como la muestra, el contexto y el tipo de estudio realizado (Arias, 2016). En esencia, constituye la estructura sistemática que orienta los pasos a seguir para la ejecución del proceso investigativo de manera organizada, rigurosa y científicamente válida y confiable, lo que asegura el cumplimiento de los objetivos planteados.

3.1. Operacionalización de variables y elaboración de matriz de consistencia científica metodológica

La definición operacional de una variable requiere determinar los indicadores que la componen, en función del significado que se le ha atribuido a partir de sus dimensiones dentro del estudio correspondiente. Según Hernández-Sampieri et al. (2018), este proceso consiste en identificar los indicadores asociados a cada dimensión, los cuales sirven de base para formular las preguntas que integrarán los instrumentos de recolección de datos. En este contexto, se elaboraron la Guía de Entrevista dirigida a los docentes y la Guía de Preguntas destinada al Grupo Focal aplicado a los estudiantes.

En este estudio, de enfoque cualitativo, el análisis se centra en categorías más que en variables, lo que implica organizar y clasificar la información obtenida en grupos o temáticas que faciliten un análisis profundo y significativo. Según Romero (2005), las categorías representan distintos valores o alternativas que permiten conceptualizar y codificar términos o expresiones de manera precisa, evitando ambigüedades dentro del proceso investigativo. Esta herramienta resulta esencial para la reducción de datos, la detección de patrones y la elaboración de conclusiones (véase Tabla 1), dando lugar finalmente a categorías emergentes que sustentaron la discusión de los resultados.

Tabla 1.*Matriz de Categorías Inductivas*

Categoría	Subcategorías	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Interaprendizaje	Enfoque pedagógico	Trabajo colaborativo Tipo de evaluaciones Competencias	-Estrategias implementadas - Herramientas de evaluación - Transversalidad del currículo	Entrevista Semiestructurada
	Modelo inclusivo	Ambiente escolar Atención a la diversidad Tipo de comunicación	- Interacción didáctica - Caracterización de los estudiantes - Liderazgo y participación	
Articulación educativa	Integración del currículo	Currículo de matemáticas Transición curricular Competencias	- Contenidos compartidos - Continuidad del contenido curricular - Habilidades y competencias esperadas	Entrevista Semiestructurada
	Enfoque pedagógico	Modelo pedagógico Competencias del área Nivel de complejidad	- Estrategias implementadas - Habilidades y conocimientos - Exigencia y modelo evaluativo	
Innovación tecnológica	Tipo de innovación	Innovación pedagógica Innovación metodológica Innovación tecnológica	- Planificación de los aprendizajes - Ejecución de los aprendizajes - Clases sincrónicas y asincrónicas	Entrevista Semiestructurada
	Enfoque pedagógico	Rol del docente Tipos de aprendizaje Efectividad del proceso	- Estilo de enseñanza del docente - Estrategias implementadas - Competencias alcanzadas	

Fuente: Objetivos del Estudio|

Por su parte, la Matriz de Consistencia Científica-Metodológica, es definida por Vera y Lugo (2016), como una herramienta que organiza y resume los elementos clave de un proyecto de investigación, evaluando su coherencia y conexión lógica. Permite visualizar la relación entre el problema, los objetivos, la hipótesis, las variables y la metodología. En este caso se utilizó para asegurar que todos los componentes del proyecto estén alineados y que la investigación sea lógica y rigurosa.

Tabla 2.

Matriz de Consistencia Científica-Metodológica

Objetivo General	Objetivos Específicos	Hipótesis	Variables	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
Proponer un modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería de Electrónica de	Objetivo específico 1: Identificar los fundamentos teóricos-referenciales que le dan sustento al interaprendizaje y la innovación tecnológica como herramientas de articulación pedagógica del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas. Objetivo específico 2: Caracterizar el modelo didáctico actualmente implementado para la enseñanza de las matemáticas en el	El desarrollo de un modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los	Interaprendizaje	Puede ser visto como aprendizaje colaborativo y/o cooperativo, al ser una experiencia relacional que se lleva a cabo a través de la vivencia colectiva y significativa” (Trejos 2008:17) Se refiere al uso de la tecnología en el ámbito educativo, que permite a los estudiantes aprender en cualquier momento y lugar, a su propio ritmo, siguiendo una ruta de aprendizaje	Sustento teórico y contextual en la I.E. Juan Pablo I y en la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024. Posibilidades del aprendizaje en entornos virtuales Ventajas de las plataformas educativas e-Learning	- Características del interaprendizaje - Fundamentos y ventajas - Oportunidades de implementación en el aula y en contextos virtuales. - Efectos en el rendimiento académico - Interacción de los estudiantes con las <u>TICs</u> - Aprendizajes colaborativos implementados - Brecha digital y acceso de los docentes y los estudiantes a las plataformas y

la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024	grado 11 la I.E. Juan Pablo I, determinando de qué forma el interaprendizaje permite la integración de los contenidos del primer semestre de Ingeniería Electrónica a través de estrategias innovadoras y recursos tecnológicos Objetivo específico 3: Formular la Propuesta del modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la	estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024 afianza de forma significativa su rendimiento académico y el éxito en su carrera profesional.	Articulación educativa	más acorde a su potencial y talento (Hurtado, 2015). Corresponde a un proceso de unión y continuidad entre los diferentes niveles del sistema educativo. Se refiere a cómo deberían relacionarse las distintas etapas de un sistema escolar, considerando los criterios evolutivos pertinentes al desarrollo psicosocial, integrando la acción educativa institucional diferenciada por modalidad, niveles y ciclos existentes (Ander, 1997). La didáctica de las matemáticas, como área científica que se ocupa de analizar y mejorar la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina, aborda una diversidad de cuestiones, problemas	El contexto pedagógico y curricular de los casos de estudio La continuidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje en secundaria y universidad. Tipos y modelos de aprendizaje de las matemáticas aplicados en ambos niveles	herramientas tecnológicas. -Evidencias del rendimiento académico alcanzado por los estudiantes. -Aspectos curriculares compatibles en el área de las matemáticas - Proyectos y actividades contempladas para afianzar el aprendizaje de las matemáticas y el paso al nivel universitario - El rol del docente como articulador en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en el grado 11 como en la universidad. - Estilos de aprendizaje observados en ambos niveles
--	---	--	------------------------	--	--	---

Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024.	Didáctica en el aprendizaje de las matemáticas	y obstáculos referentes a la enseñanza y el aprendizaje, a profesores y estudiantes, a los entornos sociocultural, político y económico, entre muchos otros. En su búsqueda de soluciones y respuestas, profesores e investigadores se enfrentan a diversos desafíos para implementar acciones de innovación e investigación, las cuales redunden en la mejora del aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes. (Gutiérrez y Jaime, 2021)	Articulación de los niveles a través de métodos y herramientas tecnológicas Formación y actitud del profesorado hacia el uso de la innovación tecnológica para la enseñanza	- Evidencias de iniciativas hacia la articulación de ambos niveles educativos. - Alcance del rol del docente en el grado 11 y la universidad como articulador de los aprendizajes de las matemáticas.
Objetivo específico 4: Validar el alcance de la propuesta didáctica sustentada en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas mediante juicio de expertos, considerando los criterios de pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad y generalización.	Validación por juicio de expertos para valorar claridad, pertinencia, coherencia y suficiencia de sus componentes.			

3.2. Diseño metodológico

3.2.1. Definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la tesis

En primer lugar, es preciso destacar que la visión epistemológica de este estudio, según Martínez Miguélez (2017), se enfoca en las relaciones e interacciones sociales de carácter pedagógico que se desarrollan en el ámbito educativo. Por ello, y considerando las características específicas del objeto de estudio, se adoptó el paradigma interpretativo y el enfoque cualitativo. Este enfoque permitió proponer un modelo didáctico basado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica, como estrategia para articular la educación secundaria con la universitaria en el aprendizaje de matemáticas, involucrando a estudiantes de grado 11° de la I.E. Juan Pablo I y a alumnos del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, durante el primer semestre de 2024.

En este sentido, Cuenya y Rueti (2010) destacan que el paradigma interpretativo permite comprender los significados subjetivos y el contexto en el que se manifiesta un fenómeno, superando las limitaciones de las mediciones cuantitativas. A su vez, el tipo de estudio adoptado es descriptivo, orientado a caracterizar el fenómeno educativo sin indagar en relaciones causales, centrándose en documentar las interacciones de los estudiantes con recursos tecnológicos y entre pares para favorecer la transición entre niveles educativos. Mientras que el diseño elegido es el fenomenológico-hermenéutico, ya que pretende comprender e interpretar las experiencias, percepciones y significados que construyen los participantes sobre la articulación entre secundaria y universidad en el aprendizaje de las matemáticas.

Husserl (2006) sostiene que la fenomenología puede entenderse, en términos generales, como un examen descriptivo de la experiencia intencional. El foco de análisis es la vivencia de la percepción interna, es decir, aquello que constituye el momento psicológico de la experiencia. Además, dado que la experiencia intencional se organiza en componentes y dimensiones, la tarea de la fenomenología consiste en identificar, descomponer y describir esos elementos de la percepción interna para comprenderlos adecuadamente. Por su parte, Gadamer (2005) concibe la comprensión no como un

conjunto de normas orientadas a interpretar correctamente determinados fenómenos, sino como una reflexión acerca de lo que ocurre efectivamente cuando una persona comprende.

De acuerdo con Ayala (2008), este diseño es pertinente cuando interesa conocer la vivencia de los actores y la manera en que interpretan el fenómeno en su contexto educativo. Por eso se utilizan los métodos empíricos como relatos personales sobre experiencias de otros, descripciones obtenidas de la literatura, entrevistas en forma de conversación y observación detallada. Como ocurre con otros enfoques de investigación cualitativa, la característica central de cada una de estas actividades es la naturaleza de las preguntas que se formulan. Por ello, el método de la fenomenología hermenéutica se orienta a describir e interpretar la estructura fundamental de la experiencia vivida, así como a reconocer la incidencia de su valor educativo.

3.2.2. Definición de métodos, técnicas e instrumentos de obtención de datos

Teniendo en cuenta que la presente investigación se inscribió en el paradigma interpretativo, debido a que su propósito no fue comprobar relaciones causales ni generalizar estadísticamente, sino comprender los significados, experiencias y prácticas que docentes y estudiantes atribuyen al tránsito entre el nivel de secundaria y el universitario en el aprendizaje de las matemáticas. Desde esta perspectiva, la investigación cualitativa se orienta a interpretar los fenómenos en sus contextos naturales, privilegiando el sentido construido por los participantes y el análisis inductivo de los datos. En coherencia con ello, el estudio asumió una lógica comprensiva, flexible y contextualizada, adecuada para explorar la articulación pedagógica entre ambos niveles educativos y el papel de las TIC en ese proceso.

Por eso, la lógica metodológica de la investigación siguió una **orientación inductiva y comprensiva**, propia de los estudios cualitativos. Esto significa que las interpretaciones se construyeron a partir de la información emergente del campo y no desde categorías cerradas previamente impuestas, lo que permitió identificar patrones, tensiones y significados vinculados con la innovación tecnológica y la articulación curricular. Este modo de proceder es consistente con el estudio de casos, ya que la

comprensión del fenómeno surge del análisis profundo de la evidencia y de la comparación entre casos hasta alcanzar interpretaciones fundamentadas.

El proceso metodológico también asumió una **estrategia de análisis transversal** entre casos, después de examinar cada unidad por separado. Esta forma de trabajo es característica del estudio de caso múltiple, porque permite construir una visión integrada del fenómeno a partir de la comparación entre contextos y actores, sin perder la singularidad de cada caso. Así, el método no se limitó a describir eventos, sino que buscó interpretar cómo las condiciones escolares, universitarias y tecnológicas influyen en la experiencia de aprendizaje y en la articulación entre niveles educativos. En consecuencia, cada grupo participante y cada institución constituyeron casos relacionados que permitieron comparar las dinámicas de articulación, las prácticas didácticas y las mediaciones tecnológicas desde una lectura integradora.

Por otra parte, la unidad de análisis estuvo conformada por las prácticas pedagógicas, el uso de TIC y las percepciones de docentes y estudiantes respecto al tránsito entre niveles educativos. Para ello, se seleccionaron participantes de la I.E. Juan Pablo I y de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, atendiendo a criterios de pertinencia y disponibilidad vinculados con la experiencia directa en procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El análisis de los datos se desarrolló de forma inductiva y comparativa, articulando la información obtenida por las distintas técnicas para construir categorías emergentes, en este caso, para un estudio de casos múltiples, lo que implicó realizar primero un análisis dentro de cada caso y posteriormente un análisis transversal entre los casos, con el fin de identificar patrones convergentes y divergentes.

Seguidamente, los datos fueron organizados, codificados y contrastados mediante procesos sucesivos de interpretación, lo que permitió comprender tanto las particularidades de cada contexto como los elementos comunes relacionados con la innovación tecnológica, la articulación curricular y las prácticas de interaprendizaje. De modo que, los métodos empleados en esta investigación cualitativa facilitaron el reconocimiento progresivo de las categorías emergentes durante el análisis de los

hallazgos. Tal como indica Hurtado de Barrera (2010), el investigador descubre gradualmente la influencia de factores adicionales inherentes a la dinámica del problema.

Por esta razón, se adoptó el método fenomenológico-hermenéutico, que según Husserl (1998) permite comprender los fenómenos a partir de la experiencia vivida mediante su análisis y observación directa, sin intervenciones ni manipulaciones en su desarrollo natural. Según Rosales-Veítia et al. (2024), este enfoque trasciende la mera interpretación textual para captar las actitudes, comportamientos y percepciones de los participantes estudiados; posteriormente, se llevó a cabo el análisis comparativo de las dinámicas pedagógicas, tecnológicas y sociales en dos contextos concretos: la Institución Educativa Juan Pablo I (educación secundaria) y la Institución Universitaria Antonio José Camacho (educación universitaria), ambas en Colombia.

De esta manera se alcanzó una comprensión integral de fenómenos educativos complejos y situados en contextos específicos. De esta manera, se pudieron observar los procesos de interaprendizaje en entornos reales, evaluando tanto las prácticas innovadoras como las limitaciones identificadas por los involucrados. En consecuencia, se siguieron las fases del método fenomenológico-hermenéutico planteado por Martínez Miguélez (2017):

Fase previa: Clarificar los presupuestos. En esta primera etapa se procedió a identificar los fundamentos teóricos-referenciales que le dan sustento al interaprendizaje y la innovación tecnológica como herramientas de articulación pedagógica del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas.

Fase descriptiva: Recoger la experiencia vivida. Seguidamente se caracterizó el modelo didáctico actualmente implementado para la enseñanza de las matemáticas en el grado 11 la I.E. Juan Pablo I, determinando de qué forma el interaprendizaje permite la integración de los contenidos del primer semestre de Ingeniería Electrónica a través de estrategias innovadoras y recursos tecnológicos.

Fase analítica e interpretativa: Se realizó la organización de los datos y la elaboración de figuras o diagramas correspondientes. Para este proceso, se aplicaron los

protocolos de análisis y de presentación de resultados propios del enfoque cualitativo, integrando la triangulación y el análisis hermenéutico. Posteriormente, a partir de la discusión teórica y de las categorías emergentes, se formuló la propuesta del modelo didáctico basado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia para articular el nivel de secundaria con el universitario en la enseñanza de las matemáticas, dirigida a los estudiantes de grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y a los del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, durante el primer semestre de 2024.

Tomando en consideración la presencia de dos grupos de informantes clave, en este caso los docentes, quienes respondieron a la guía de entrevista, bajo la técnica de la entrevista semiestructurada; definida por Tobón (2013) como una técnica flexible que permite indagar sobre las experiencias, conocimientos y sentimientos del entrevistado. Mientras que, los estudiantes participaron en la técnica del Grupo focal con su instrumento: la guía de preguntas, definida por Hamui-Sutton y Varela-Ruiz (2013) como un espacio de diálogo e interacción en el cual participan los actores o sujetos de estudio, quienes expresan con total libertad sus opiniones y manifiestan abiertamente sus emociones, para dar pie a una discusión previamente anticipada a través de una guía de preguntas abiertas (Aigner, 2006; Beck et al., 2004).

El propósito principal del grupo focal fue lograr que la discusión se centre en el objetivo del estudio, es decir, que se den aportes, ideas, iniciativas y razones válidas para comprender cómo deben articularse los contenidos del área de matemáticas del grado 11 con los vistos en los primeros semestres universitarios, de modo que se facilite o asegure el aprendizaje de los estudiantes. Manteniendo siempre el control del diálogo o la interacción, para que se dé dentro del respeto y la sana convivencia; lo cual es coherente con el método fenomenológico y el enfoque cualitativo propuesto como referentes metodológicos de esta investigación (Castillo, 2020). De manera que el Grupo Focal fue la técnica aplicada con los estudiantes y el Guión de Preguntas su instrumento, al igual que la Entrevista Semiestructurada también tiene como instrumento el Guión de Entrevista, la cual fue aplicada a los docentes.

3.2.3. Desarrollo de los instrumentos de obtención de datos

Se emplearon técnicas cualitativas de recogida de información, priorizando la riqueza interpretativa de las voces de los participantes.

Instrumentos utilizados:

- a. Entrevistas semiestructuradas a docentes, centradas en estrategias pedagógicas, uso de tecnología, y percepción del interaprendizaje.
- b. Cuestionarios abiertos aplicados a los estudiantes para explorar sus experiencias de aprendizaje, uso de recursos digitales y percepción del tránsito entre niveles.
- c. Diarios de campo del investigador, que registraron observaciones sistemáticas durante sesiones académicas tanto en secundaria como en universidad.
- d. Análisis de documentos institucionales, tales como planes de área, proyectos de articulación y registros académicos.

Los instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación a través del juicio de expertos, lo que permitió garantizar su pertinencia y coherencia con los objetivos de la investigación (véase Anexo A). Asimismo, la confiabilidad se verificó mediante una prueba piloto, la cual permitió ajustar aspectos relacionados con la redacción, la estructura y los tiempos de aplicación. El estudio se desarrolló conforme a los principios éticos de la investigación educativa. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, manteniendo su anonimato y la confidencialidad de la información. La participación fue completamente voluntaria y se respetó el derecho de los sujetos a retirarse del estudio en cualquier momento. Finalmente, el protocolo de investigación fue aprobado por el comité de ética de la universidad correspondiente, en cumplimiento con las normas nacionales e internacionales de bioética aplicables a investigaciones con seres humanos.

3.2.4. Determinación de la muestra y su criterio de selección

Al tratarse de una investigación de enfoque cualitativo, se hace referencia a la participación de informantes clave. De acuerdo con Hernández-Sampieri et al. (2018),

estos se seleccionan entre las personas que poseen un conocimiento más profundo sobre el tema, lo que permite una comprensión más amplia del problema y de las categorías definidas en el estudio. En el mismo sentido, Sandoval-Casilimas (2002) indica que los informantes clave son aquellos individuos con mayor dominio del fenómeno o de las situaciones analizadas, es decir, quienes proporcionan información directa y relevante para la investigación. La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes de grado once, 25 estudiantes universitarios y 4 docentes (dos de cada institución).

En coherencia con el paradigma interpretativo, el enfoque cualitativo y el diseño de estudio de caso múltiple, la selección de los informantes clave se realizó mediante un muestreo intencional o deliberado, orientado a incorporar aquellos sujetos que, por su participación directa en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los dos niveles educativos, pudiesen aportar información densa y significativa sobre el fenómeno estudiado. En este sentido, se consideraron como criterios de inclusión: a) ser estudiante de grado 11 del área de matemáticas de la I.E. Juan Pablo I o estudiante del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el primer semestre de 2024.

Así como b) ser docente responsable de la enseñanza de las matemáticas en dichos cursos; c) participar activamente en las actividades mediadas por interaprendizaje e innovación tecnológica desarrolladas en el marco del estudio; y d) aceptar voluntariamente su participación mediante la firma del consentimiento informado. El número de participantes no se definió a partir de criterios estadísticos, sino desde la lógica de la saturación teórica propia de los estudios cualitativos fenomenológico–hermenéuticos. Así, se inició el trabajo de campo con grupos focales y entrevistas a un subconjunto de estudiantes y docentes, y se fueron incorporando nuevos informantes hasta que las categorías y subcategorías emergentes (interaprendizaje, articulación educativa e innovación tecnológica) mostraron recurrencia y no aportaban información sustantivamente nueva, evidenciando redundancia en los discursos.

Este proceso llevó a conformar una muestra final de 30 estudiantes de grado 11, 25 estudiantes universitarios y 4 docentes (dos por cada institución), considerados

suficientes para alcanzar la profundidad interpretativa requerida y garantizar la credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad del estudio, según los criterios de Lincoln y Guba. En particular, la saturación se observó cuando las nuevas entrevistas semiestructuradas a docentes y los grupos focales con estudiantes reiteraban las mismas percepciones sobre brechas curriculares, uso fragmentado de recursos tecnológicos y experiencias de interaprendizaje, sin emerger categorías adicionales relevantes para la formulación del modelo didáctico articulador.

3.2.5. Procedimientos para la recolección de los datos y el trabajo de campo

La investigación se dio en dos ámbitos: el presencial y el virtual, teniendo en cuenta que para el caso del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I la docente dicta sus clases de forma presencial; mientras que, para los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, lo hace de forma virtual. En este sentido, se optó por crear un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), a través del cual se pudieran reunir ambos grupos, para compartir las experiencias pedagógicas y aplicar la técnica de grupo focal, en los tiempos pautados previamente para la realización de dichas actividades.

Al mismo tiempo, obtener de primera mano información relevante sobre el desempeño académico, los problemas o dificultades que ambos grupos afrontan en el área de las matemáticas, cómo consideran que ha sido su tránsito en el nivel educativo que siguen, de qué forma los docentes han venido articulando esos contenidos desde años anteriores, entre otros temas (Domínguez et al., 2021; Romero-Rodríguez, 2017). En el desarrollo del trabajo de campo se aplicaron los contenidos matemáticos mediados con las tecnologías y dispositivos informáticos que están al alcance de la docente en cada centro educativo.

De esta manera, se asegura que todos los estudiantes, los del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho reciban una formación académica de calidad, reconociendo la utilidad de estas herramientas en la articulación pedagógica del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas. En el

3.3. Presentación y análisis de los resultados

3.3.1. Fase 1: Codificación Abierta: representación de los hallazgos.

Para esta fase, se guardó la coherencia con el enfoque cualitativo interpretativo y con el propósito de comprender los significados construidos por los actores participantes, por lo tanto, el análisis de la información se organizó mediante los procedimientos de codificación abierta, axial y selectiva propuestos por Strauss y Corbin (2002), quienes plantean que estas fases permiten fragmentar los datos, agruparlos en categorías, establecer relaciones entre ellas e integrar una explicación conceptual del fenómeno estudiado. Su utilización en esta investigación se justifica porque las entrevistas, los grupos focales y los registros de campo generaron un volumen de información narrativa que exigía un proceso sistemático de reducción, comparación constante, categorización e integración teórica para comprender la articulación entre el nivel de secundaria y el universitario en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

De esta manera, se asegura la credibilidad de este estudio, siguiendo a Guba y Lincoln (1986), cuando indican que la credibilidad implica que los resultados son reconocidos como verdaderos por los participantes y lectores, esto se logra mediante el compromiso prolongado, observación persistente y triangulación. Cumpliendo a su vez con la transferibilidad, pues se ofrece suficiente detalle contextual para que los hallazgos puedan ser aplicados por otros investigadores en otros contextos, así como con la dependencia, siendo el proceso lógico, rastreable y documentado (auditable), así como la confirmabilidad, mediante la cual los hallazgos estén claramente vinculados a los datos y no sean fruto de sesgos del investigador; asimismo, se cumplió con la validación de los instrumentos a través de la técnica Juicio de Expertos, asegurando la pertinencia de las preguntas bajo las categorías de estudio.

En términos generales, la rigurosidad del estudio se aseguró siguiendo los criterios de confianza propuestos por Lincoln y Guba (1985), quienes plantean la credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad como ejes de evaluación del rigor en la indagación cualitativa. La credibilidad se fortaleció mediante la triangulación de técnicas e instrumentos (entrevistas, grupo focal, diarios de campo y análisis documental) y la

articulación de los hallazgos con las voces de docentes y estudiantes. La transferibilidad se atendió a través de una descripción densa del contexto institucional, curricular y didáctico, así como de la presentación detallada del modelo didáctico articulador y su potencial de réplica en escenarios similares.

La dependencia se garantizó mediante la explicitación del paradigma interpretativo, el método fenomenológico–hermenéutico, el diseño de estudio de caso múltiple y la matriz de consistencia científico–metodológica, que muestran la coherencia entre problema, objetivos, categorías e instrumentos. Finalmente, la confirmabilidad se apoyó en la construcción de matrices de codificación que permiten rastrear el paso de los datos a las categorías y en la triangulación hermenéutica de los hallazgos con la literatura especializada, reduciendo la influencia de sesgos personales en la interpretación; en este orden de ideas, en un primer momento se desarrolló la codificación abierta, entendida como el proceso de examinar los datos línea por línea o segmento por segmento para identificar unidades de significado, asignarles códigos iniciales y agruparlas en categorías preliminares.

Como segunda etapa, se procedió a caracterizar el modelo didáctico actualmente implementado para la enseñanza de las matemáticas en el grado 11 la I.E. Juan Pablo I, determinando de qué forma el interaprendizaje permite la integración de los contenidos del primer semestre de Ingeniería Electrónica a través de estrategias innovadoras y recursos tecnológicos. La Tabla 3 describe la codificación de las categorías y la tabla 4 las fases para cada codificación, en la tabla 5 se identifican los informantes clave mediante códigos alfanuméricos, mientras que la tabla 6 se presentan los estudios revisados por cada categoría y la tabla 7 representa el protocolo con las respuestas en categorías, subcategorías e ítems, lo que evidencia el procedimiento de desagregación analítica propio de esta fase.

De esta manera, la codificación abierta hizo posible reconocer regularidades, tensiones y recurrencias en los discursos, especialmente en torno a las brechas curriculares, el valor del trabajo colaborativo, el papel mediador del docente y el uso de recursos tecnológicos en ambos niveles educativos. De igual forma, en la siguiente tabla

se organizan las categorías para su manejo en la fase de codificación axial en la cual se estableció la relación entre ellas. Con el fin de garantizar la trazabilidad del análisis, se asignó un código a cada categoría y subcategoría emergente, por ejemplo, C1: Interaprendizaje; C.2: Trabajo colaborativo; C3: Articulación educativa, el cual se utiliza de manera consistente en las matrices de codificación y en la presentación de resultados abordando cada una de las fases.

Para lograr la coherencia metodológica, en la siguiente tabla se describen las operaciones analíticas y los productos alcanzados para las tres fases (abierta, axial y selectiva), las cuales están relacionadas con las categorías inductivas, así como con las respuestas de los docentes a la entrevista semiestructurada. Convalidando como ya se hizo mención, la rigurosidad de este estudio, bajo los 4 criterios de Lincoln y Guba (1985), credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad.

Tabla 4.

Codificación axial de las categorías

Categoría eje	Subcategorías relacionadas	Otras categorías vinculadas	Tipo de relación	Evidencia
Interaprendizaje (C1)	Enfoque pedagógico, trabajo colaborativo, tipos de evaluación, competencias	Articulación educativa, innovación educativa	Condiciones metodológicas que favorecen o dificultan la articulación secundaria–universidad	Matriz docentes y estudiantes
Articulación educativa (C2)	Integración del currículo, transición curricular, competencias esperadas	Interaprendizaje, innovación educativa	Consecuencia de la coordinación (o falta de ella) entre niveles	Entrevistas docentes
Innovación educativa (C3)	Tipo de innovación, recursos tecnológicos, AVA, metodologías activas	Interaprendizaje, articulación educativa	Estrategia para reducir brechas y favorecer continuidad del aprendizaje	Docentes y estudiantes

Nota: Elaboración Propia, (2026).

Tabla 5.*Fases de la codificación*

Fase de codificación	Operación analítica	Producto en esta investigación
Abierta	Identificación de códigos iniciales, subcategorías y categorías	Matriz de respuestas de docentes y estudiantes organizada en categorías/subcategorías
Axial	Relación entre categorías y subcategorías	Análisis que vincula interaprendizaje, articulación e innovación en los resultados
Selectiva	Integración en torno a una categoría central	Formulación del modelo didáctico articulador como categoría central

Nota: Elaboración Propia, (2026)

Tabla 6.*Matriz de Codificación de los Informantes Clave*

Docentes de la I.E. Juan Pablo I,		Estudiantes de la I.E. Juan Pablo I	Docentes de la Institución Universitaria Antonio José Camacho		Estudiantes de la Institución Universitaria Antonio José Camacho
DC1JP, DC2JP, DC3JP	DC2JP, DC3JP	E1JP, E2JP, E3JP, E4JP, E5JP.	DC1AC, DC2AC, DC3AC.	DC2AC, DC3AC.	E1AC, E2AC, E3AC, E4Ac, E5AC.

Fuente: Elaboración Propia, (2026).

Para el alcance del 1er objetivo específico se llevó a cabo una profunda revisión teórica-documental, la cual permitió identificar los fundamentos teóricos-referenciales que le dan sustento al interaprendizaje y la innovación tecnológica como herramientas de articulación pedagógica del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 7.*Identificación de los fundamentos teóricos-referenciales del estudio*

Eje teórico central	Subtemas / categorías teóricas	Autores / documentos clave	Aporte al estudio (síntesis)
Interaprendizaje como enfoque pedagógico	- Interaprendizaje en contextos escolares y universitarios - Estrategias didácticas para el	Abad Sacoto (2022); Andrade et al. (2022); Fernández Muñoz & Cevallos (2017); Inchiglema	Fundamentan la concepción de interaprendizaje como proceso colaborativo, mediado por estrategias

	interaprendizaje en matemáticas - Grupos de interaprendizaje y desempeño docente	& Clemente (2022); Quihue Arotinco (2022)	didácticas específicas (grupos, tutorías, PACIE, etc.) que mejoran la calidad del aprendizaje matemático y el desempeño docente, dando sustento al componente pedagógico del modelo.
Estrategias didácticas e innovación pedagógica	- Estrategias metodológicas en matemáticas - Resolución de problemas con recursos digitales - Estrategias didácticas en docencia universitaria	Fernández Muñoz & Cevallos (2017); Hernández (2021); Guerrero Mejía (2022); Moreno Mayorga et al. (2021); Quintero-Preciado et al. (2022)	Proporcionan fundamentos teóricos acerca de cómo las estrategias didácticas — como el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas, el uso de software y las metodologías activas— influyen en el interaprendizaje y en el desarrollo de competencias matemáticas, sustentando así el diseño del modelo didáctico
Innovación tecnológica en educación y en matemáticas	- Innovación tecnológica educativa y desempeño académico - Integración de TIC al currículo universitario - Estrategias para integrar TIC en educación superior - Políticas nacionales de transformación digital y tecnologías para aprender	Cedeño (2025); Goncalves (2020); Solano Hernández (2023); Huerta (2024); DNP CONPES 3975 (2019); DNP CONPES 3988 (2020); MEN (2021, 2022); ProFuturo (2022)	Fundamentan el papel de la innovación tecnológica como mediación didáctica y política para transformar las prácticas de enseñanza-aprendizaje, especialmente en matemáticas, y como soporte para la articulación secundaria–universidad mediante ecosistemas digitales comunes.

Articulación educativa secundaria–universidad	- Falta de articulación y consecuencias en la adaptación universitaria - Articulación curricular media–superior - Programas e instrumentos de articulación en Colombia y la región - Transición secundaria–universidad desde la perspectiva estudiantil	Armoa Quintana (2020); Benítez González et al. (2023); Bermúdez et al. (2014); Cabrera Cifuentes (2017); Cerrutti & Binstock (2009); Chacón (2015); Duche Pérez et al. (2020); Gallardo et al. (2014); Grupo GIASU (2024); Jiménez (2017); Letelier et al. (2020); Lugo (2013); Ministerio de Educación Nacional & SENA (2012); Rivera Botello (2019); Rubio et al. (2015); Sánchez Echeverri (2024); Santisteban Goyeneche (2019); Vargas Sánchez (2018); Zamudio & Velásquez (2012)	Aportan el marco conceptual sobre articulación como estrategia de política y de gestión curricular, evidenciando brechas, dispositivos, experiencias y propuestas para enlazar educación media y superior; dan sustento a la articulación pedagógica que busca este estudio en matemáticas.
Marco normativo y de política educativa (Colombia y región)	- Ley general de educación y normativas de educación superior - Fomento de innovaciones educativas - Plan Nacional Decenal de Educación - Ecosistema nacional de innovación educativa - Agenda 2030 y ODS	Ley 115 de 1994; Ley 749 de 2002; Decreto 2647 de 1984; MEN (2017, 2022); ONU (2018); DNP CONPES 3975 (2019); DNP CONPES 3988 (2020)	Brindan el contexto normativo y de política que legitima la innovación educativa, la integración de tecnologías digitales y la articulación de niveles, en consonancia con metas de calidad, equidad y desarrollo sostenible.

Educación secundaria en América Latina y cambios en el sistema	-Transformaciones y desafíos de la educación secundaria - Educación media técnica y su articulación - Educación secundaria en agenda 2030	Braslavsky (2024); FLACSO (2020); Gallart (1984, 1993); Lemaitre et al. (2018); Nin (2019); Tedesco (1989); Rama (1987); Zibas (1992); Vela & Cáceres (2019)	Ofrecen una visión macro de la secundaria en América Latina, sus tensiones, masificación y retos de articulación con la educación superior, enmarcando la problemática del estudio en tendencias regionales.
Competencias, currículo y calidad de la educación	- Formación basada en competencias - Calidad del interaprendizaje y aprendizaje significativo - Educación superior como parte del sistema educativo	Tobón (2013); Quintero-Preciado et al. (2022); Lemaitre et al. (2018); Wasserman (2021)	Sustentan la importancia de trabajar competencias matemáticas, competencias transversales y aprendizajes significativos como criterios de calidad y como eje de articulación entre secundaria y primer semestre universitario.
Contexto institucional específico	- Filosofía institucional, PEI y normas de convivencia de la I.E. Juan Pablo I - Resignificación educativa en IES regionales (SIES+)	Filosofía Institucional (2023); Proyecto Educativo Institucional (2023); Manual de Convivencia (2023); Documento Sies+ Mesa de técnica de docencia (2021)	Proveen el marco institucional concreto donde se implementará el modelo didáctico, alineando el interaprendizaje y la innovación tecnológica con la misión, visión y normas de la I.E. Juan Pablo I y de las IES asociadas.
Metodología de investigación	- Fenomenología y sistematización de experiencias - Dirección y asesoría de la investigación científica	Castillo (2020); Guadarrama (2009); Santisteban Goyeneche (2019)	Respaldan las decisiones metodológicas para abordar cualitativamente la articulación, el interaprendizaje y la innovación tecnológica, especialmente desde el análisis de experiencias y percepciones de docentes y estudiantes.

Nota: Elaboración Propia, (2026).

3.3.2. Fase 2: Codificación Axial: Relación entre categorías y subcategorías

Los resultados de la entrevista dirigida a los docentes se manejaron a través del siguiente protocolo:

Tabla 8.

Matriz de respuestas de los docentes a la entrevista

Código docente	Categoría	Subcategoría	Ítem	Respuesta
DC1JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Modelo pedagógico	1	Trabajo con un modelo socio-constructivista, porque priorizo que los estudiantes construyan significado a partir de situaciones reales y del trabajo en equipo, más que de la simple repetición de ejercicios. (C1:MP)
DC2JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Modelo pedagógico	1	Me inclino por un enfoque por competencias, integrando elementos del aprendizaje significativo; busco que cada contenido de matemáticas responda a una situación problema del contexto del estudiante. (C1:MP)
DC3JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Modelo pedagógico	1	Utilizo un modelo híbrido entre el enfoque tradicional y el activo; conservo la explicación magistral, pero la complemento con actividades de exploración y discusiones guiadas. (C1:MP)
DC1AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Modelo pedagógico	1	En la universidad aplico un enfoque centrado en el estudiante, cercano al aprendizaje basado en problemas, para que los futuros ingenieros relacionen los conceptos matemáticos con situaciones de diseño y análisis. (C1:MP)
DC2AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico –	1	Trabajo desde un enfoque constructivista y por proyectos;

		Modelo pedagógico		los estudiantes desarrollan pequeños proyectos donde aplican cálculo y álgebra a situaciones de su entorno profesional. (C1:MP)
DC3AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Modelo pedagógico	1	Mi modelo se alinea con el aprendizaje significativo y la resolución de problemas; considero que en matemáticas es clave que el estudiante confronte retos que exijan argumentar y justificar procedimientos. (C1:MP)
DC1JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Trabajo colaborativo	2	El modelo que aplico promueve el trabajo colaborativo en casi todas las unidades; organizo a los estudiantes en equipos estables que resuelven guías y socializan sus procedimientos en plenaria. (C1:TC)
DC2JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Trabajo colaborativo	2	El trabajo colaborativo se da especialmente en proyectos trimestrales; en las clases cotidianas aún predomina el trabajo individual, aunque intento incluir actividades en parejas. (C1:TC)
DC3JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Trabajo colaborativo	2	Todavía es limitado; el currículo y el tiempo me llevan a privilegiar la explicación individual, pero estoy incorporando más tareas grupales en la resolución de problemas. (C1:TC)
DC1AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Trabajo colaborativo	2	En los cursos iniciales promuevo equipos de estudio y talleres grupales; el trabajo colaborativo es clave para que los estudiantes nivelen saberes y se apoyen entre ellos. (C1:TC)
DC2AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Trabajo colaborativo	2	El enfoque fomenta el trabajo colaborativo sobre todo en proyectos integradores con otras asignaturas, donde deben

				modelar situaciones reales utilizando herramientas matemáticas. (C1:TC)
DC3AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Trabajo colaborativo	2	La colaboración se da en seminarios de problemas, pero aún hay resistencia de algunos estudiantes que prefieren trabajar solos, por lo que combino actividades grupales e individuales. (C1:TC)
DC1JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Trabajo colaborativo	3	Utilizo aprendizaje basado en problemas, trabajos en grupo para resolver situaciones de la vida cotidiana, foros en la plataforma virtual y tutorías entre pares para reforzar contenidos. (C1:TC)
DC2JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Trabajo colaborativo	3	Implemento mesas de trabajo rotativas, donde cada grupo asume un rol diferente; también uso rúbricas compartidas para que los estudiantes se coevalúen en sus procesos. (C1:TC)
DC3JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Trabajo colaborativo	3	Empleo juegos matemáticos por equipos, debates sobre estrategias de resolución y actividades en las que deben construir guías de estudio para sus compañeros. (C1:TC)
DC1AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Trabajo colaborativo	3	Diseño talleres colaborativos en laboratorio de informática y actividades de resolución de casos en pequeños grupos, donde deben justificar sus resultados ante la clase. (C1:TC)
DC2AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Trabajo colaborativo	3	Uso proyectos cortos en equipos, foros asincrónicos y exposiciones grupales donde los estudiantes explican temas a sus compañeros, fomentando el interaprendizaje. (C1:TC)
DC3AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico –	3	Promuevo grupos de estudio guiados, trabajo colaborativo en plataformas como GeoGebra y

		Trabajo colaborativo		análisis conjunto de errores frecuentes en evaluaciones previas. (C1:TC)
DC1JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipo de evaluaciones	4	Combino evaluaciones escritas, proyectos, autoevaluaciones y participación; utilizo rúbricas y criterios claros que comparto desde el inicio para que la evaluación sea transparente. (C1:TE)
DC2JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipo de evaluaciones	4	Realizo pruebas objetivas y abiertas, así como trabajos aplicados; procuro revisar los procesos, no solo las respuestas finales, para valorar el aprendizaje real. (C1:TE)
DC3JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipo de evaluaciones	4	Aplico evaluaciones parciales, tareas de aplicación y exposiciones; reconozco que aún debo avanzar más hacia una evaluación formativa y menos punitiva. (C1:TE)
DC1AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipo de evaluaciones	4	Utilizo exámenes escritos, proyectos integradores y evaluaciones diagnósticas tempranas; ofrezco retroalimentación individual y espacios de recuperación para quienes lo requieran. (C1:TE)
DC2AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipo de evaluaciones	4	La evaluación es continua: quices, trabajos prácticos, participación en clase y un examen final; doy ejemplos de criterios de aprobación para que los estudiantes sepan qué se espera. (C1:TE)
DC3AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipo de evaluaciones	4	Procuro que la evaluación sea auténtica, con problemas cercanos a la profesión y actividades colaborativas, complementadas con un examen individual que verifique competencias básicas. (C1:TE)

DC1JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	5	Considero esenciales la resolución de problemas, el razonamiento lógico, el manejo de álgebra básica y funciones, así como la interpretación de información gráfica y tabular. (C1:TE)
DC2JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	5	Deben dominar operaciones algebraicas, nociones de estadística descriptiva y geometría analítica, además de la capacidad de argumentar sus procedimientos. (C1:C)
DC3JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	5	Destaco el pensamiento variacional, el uso correcto del lenguaje matemático y la capacidad de aplicar conceptos a situaciones de su vida académica y cotidiana. (C1:C)
DC1AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	5	Para la universidad es clave que lleguen con bases firmes en álgebra, funciones, ecuaciones, nociones de lógica y habilidades para modelar situaciones simples. (C1:C)
DC2AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	5	Requiero que manejen álgebra básica, sistemas de ecuaciones, trigonometría elemental y una actitud reflexiva frente a la resolución de problemas. (C1:C)
DC3AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	5	Son fundamentales la comprensión de funciones, el razonamiento proporcional y la capacidad de leer e interpretar formulaciones matemáticas y gráficas. (C1:C)
DC1JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	6	Estas competencias permiten que el estudiante se desempeñe en ciencias naturales, física y tecnología; además le dan seguridad para enfrentar cursos universitarios de cálculo y estadística. (C1:C)

DC2JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	6	Al ser transversales, las competencias matemáticas fortalecen el pensamiento crítico y la resolución de problemas en todas las áreas, lo que facilita la adaptación al nivel superior. (C1:C)
DC3JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	6	Si se consolidan desde grado 11, los estudiantes llegan con menos brechas a la universidad y pueden comprender mejor los contenidos de ingeniería y ciencias económicas. (C1:C)
DC1AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	6	Cuando traen una buena base, se nota en su desempeño en cálculos, física y estadística; quienes no la tienen deben invertir más tiempo en nivelación y suelen desmotivarse. (C1:C)
DC2AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	6	Estas competencias se reflejan en la capacidad de enfrentar cursos de programación, circuitos y análisis de datos; su ausencia genera alto riesgo de reprobación. (C1:C)
DC3AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Competencias	6	Considero que son la columna vertebral de su formación, ya que permiten abordar asignaturas de los primeros semestres sin depender tanto de cursos remediales. (C1:C)
DC1JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	7	He articulado contenidos mediante proyectos donde se abordan temas que también verán en la universidad, como funciones lineales aplicadas a fenómenos físicos y económicos. (C1: TA)
DC2JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	7	Trabajo en coordinación con docentes de otras áreas para integrar contenidos de estadística y probabilidad en

				proyectos de investigación escolar. (C1: TA)
DC3JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	7	Uso simulaciones digitales y problemas contextualizados que se aproximan a situaciones de la educación superior, aunque aún no hay una articulación formal con la universidad. (C1: TA)
DC1AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	7	Parto de diagnósticos que retoman contenidos de secundaria y los vinculo explícitamente con los temas de cálculo y álgebra lineal del primer semestre. (C1: TA)
DC2AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	7	Presento ejemplos que conectan los temas de secundaria con aplicaciones en electrónica, de modo que los estudiantes reconozcan continuidad en los contenidos. (C1: TA)
DC3AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	7	En las primeras semanas recupero conceptos de secundaria mediante talleres integradores, antes de introducir formalmente los contenidos universitarios. (C1: TA)
DC1JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	8	Prioriza la interpretación de problemas, el uso de representaciones gráficas y el manejo de expresiones algebraicas, así como el trabajo en equipo. (C1: TA)
DC2JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	8	Me enfoco en el razonamiento lógico, la argumentación de procedimientos y la capacidad de relacionar conceptos de diferentes unidades de matemáticas. (C1: TA)
DC3JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	8	Doy importancia a la comprensión lectora de enunciados, la resolución de problemas y la capacidad de

				explicar los pasos seguidos en voz alta. (C1: TA)
DC1AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	8	Enfatizo la modelación matemática, el pensamiento crítico y el uso de software para representar funciones y analizar resultados. (C1: TA)
DC2AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	8	Priorizo la capacidad de abstraer, generalizar y validar soluciones, además del trabajo colaborativo en la resolución de casos. (C1: TA)
DC3AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Tipos de aprendizajes	8	Resalto el análisis de errores, la comunicación matemática escrita y el uso de distintos registros de representación. (C1: TA)
DC1JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Nivel de complejidad	9	Considero que el nivel es medio-alto; los evalúo con problemas graduados en dificultad y con actividades que permiten evidenciar aprendizajes previos y nuevos. (C1: NC)
DC2JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Nivel de complejidad	9	Para muchos estudiantes los contenidos resultan complejos; por eso utilizo ejemplos sencillos al inicio y, luego, problemas más retadores. (C1: NC)
DC3JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Nivel de complejidad	9	La complejidad es alta cuando se combinan varios temas; intento evaluar de forma progresiva y con apoyo de material visual. (C1: NC)
DC1AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Nivel de complejidad	9	En la universidad el nivel se incrementa significativamente; uso evaluaciones parciales frecuentes para monitorear el avance y ajustar la dificultad. (C1: NC)
DC2AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico –	9	El nivel es exigente porque relaciona varios conceptos; diseño evaluaciones con partes

		Nivel de complejidad		básicas y partes de aplicación avanzada. (C1: NC)
DC3AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Nivel de complejidad	9	Considero que el nivel de complejidad es alto para quienes tienen brechas; por ello, combino evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. (C1: NC)
DC1JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Rol del docente	10	Me veo como mediador del aprendizaje, generador de ambientes donde el estudiante explora, pregunta y construye significados en matemáticas. (C1: RD)
DC2JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Rol del docente	10	Asumo un rol de orientador y facilitador, acompañando los procesos individuales y grupales más que centrando la clase en mi explicación. (C1: RD)
DC3JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Rol del docente	10	En muchos momentos soy expositor, aunque busco ir transitando hacia un rol más de guía y acompañante del aprendizaje. (C1: RD)
DC1AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Rol del docente	10	En la universidad soy un tutor académico que reta a los estudiantes, pero también los apoya en la comprensión de los conceptos más abstractos. (C1: RD)
DC2AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Rol del docente	10	Me considero diseñador de experiencias de aprendizaje, articulando teoría, práctica y uso de tecnología. (C1: RD)
DC3AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Rol del docente	10	Asumo el rol de facilitador y evaluador formativo, fomentando la reflexión sobre los propios errores y avances. (C1: RD)
DC1JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Efectividad del proceso	11	El proceso ha sido moderadamente efectivo; noto avances en la comprensión, aunque persisten dificultades en

				el razonamiento algebraico. (C1: EP)
DC2JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Efectividad del proceso	11	Siento que podría ser más efectivo si tuviéramos más tiempo para actividades prácticas y articulación con otras áreas. (C1: EP)
DC3JP	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Efectividad del proceso	11	Los resultados en pruebas internas son aceptables, pero las externas muestran que aún falta fortalecer competencias. (C1: EP)
DC1AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Efectividad del proceso	11	Ha mejorado con la incorporación de estrategias activas; sin embargo, la desarticulación con la secundaria sigue generando brechas. (C1: EP)
DC2AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Efectividad del proceso	11	La tasa de reprobación ha disminuido, pero sigue siendo alta en los primeros semestres; urge una mejor articulación con el nivel medio. (C1: EP)
DC3AC	Interaprendizaje	Enfoque pedagógico – Efectividad del proceso	11	Es parcialmente efectivo; quienes tienen buena base avanzan rápido, los demás requieren apoyos adicionales. (C1: EP)
DC1JP	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	12	Procuró un clima de respeto y confianza, donde el error se vea como oportunidad para aprender; esto favorece el trabajo colaborativo. (C1: MI)
DC2JP	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	12	El ambiente suele ser positivo, aunque algunos conflictos entre estudiantes dificultan a veces el trabajo en grupo. (C1: MI)
DC3JP	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	12	He promovido normas de convivencia y acuerdos de grupo que ayudan a mantener un ambiente propicio para colaborar. (C1: MI)
DC1AC	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	12	En la universidad el ambiente es más maduro; los estudiantes

				suelen organizarse solos para trabajar en equipo. (C1: MI)
DC2AC	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	12	Fomento la escucha activa y el respeto a las ideas de los demás; esto fortalece las dinámicas de interaprendizaje. (C1: MI)
DC3AC	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	12	A veces hay tensiones por la carga académica, pero en general el clima es adecuado para el trabajo colaborativo. (C1: MI)
DC1JP	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	13	En el aula hay estudiantes con distintos ritmos de aprendizaje y contextos; aplico refuerzos y adaptaciones simples para quienes lo requieren. (C1: MI)
DC2JP	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	13	La institución ha identificado estudiantes con necesidades educativas especiales, pero los apoyos aún son insuficientes. (C1: MI)
DC3JP	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	13	Intento diferenciar actividades por niveles de dificultad, aunque no siempre cuento con los recursos necesarios. (C1: MI)
DC1AC	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	13	Recibimos estudiantes de diversos colegios; implementamos cursos de nivelación, pero muchos todavía arrastran vacíos importantes. (C1: MI)
DC2AC	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	13	Atiendo la diversidad ofreciendo horas de consulta y recursos virtuales complementarios. (C1: MI)
DC3AC	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	13	La institución ofrece apoyo psicopedagógico, aunque debería fortalecerse el acompañamiento académico en matemáticas básicas. (C1: MI)
DC1JP	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	14	Promuevo una comunicación horizontal, basada en el diálogo y las preguntas abiertas, lo que

				da espacio al liderazgo estudiantil. (C1: MI)
DC2JP	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	14	Combino momentos expositivos con espacios donde los estudiantes debaten y presentan sus soluciones. (C1: MI)
DC3JP	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	14	Estoy tratando de pasar de una comunicación unidireccional a otra más participativa, donde los estudiantes tengan voz. (C1: MI)
DC1AC	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	14	Fomento la discusión académica y la argumentación matemática en clase, lo que incentiva el liderazgo de algunos estudiantes. (C1: MI)
DC2AC	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	14	Utilizo foros, chats y consultas presenciales para mantener una comunicación constante y bidireccional. (C1: MI)
DC3AC	Interaprendizaje	Modelo inclusivo	14	Intento que los estudiantes sean protagonistas de las explicaciones, mientras yo modero y aclaro dudas. (C1: MI)
DC1JP	Articulación educativa	Integración del currículo	15	Considero que deben compartirse álgebra, funciones, trigonometría básica, estadística descriptiva y nociones de cálculo elemental. (C2: IC)
DC2JP	Articulación educativa	Integración del currículo	15	Los contenidos de ecuaciones, sistemas lineales y funciones deberían ser profundizados para facilitar la transición. (C2: IC)
DC3JP	Articulación educativa	Integración del currículo	15	Es clave reforzar el pensamiento algebraico y la interpretación de gráficas, que son base para muchas carreras. (C2: IC)
DC1AC	Articulación educativa	Integración del currículo	15	Desde la universidad esperamos que manejen bien funciones, límites intuitivos, trigonometría y estadística básica. (C2: IC)

DC2AC	Articulación educativa	Integración del currículo	15	Los primeros semestres retoman álgebra, geometría analítica y elementos de cálculo diferencial. (C2: IC)
DC3AC	Articulación educativa	Integración del currículo	15	Debe haber continuidad especialmente en funciones, progresiones y análisis de datos. (C2: IC)
DC1JP	Articulación educativa	Integración del currículo	16	La transición es irregular; algunos estudiantes llegan bien preparados y otros con vacíos importantes. (C2: IC)
DC2JP	Articulación educativa	Integración del currículo	16	No existe una coordinación formal con las universidades, por lo que cada colegio trabaja según su propio enfoque. (C2: IC)
DC3JP	Articulación educativa	Integración del currículo	16	Percibo que el salto al nivel superior sigue siendo brusco en cuanto a profundidad y ritmo de trabajo. (C2: IC)
DC1AC	Articulación educativa	Integración del currículo	16	La transición suele ser difícil; muchos estudiantes manifiestan que en secundaria no profundizaron en ciertos temas. (C2: IC)
DC2AC	Articulación educativa	Integración del currículo	16	Hay desarticulación entre lo que se enseña en grado 11 y lo que se exige en primer semestre. (C2: IC)
DC3AC	Articulación educativa	Integración del currículo	16	Se nota que algunos contenidos se vieron en secundaria, pero sin el nivel de rigidez y formalismo que pedimos en la universidad. (C2: IC)
DC1JP	Articulación educativa	Integración del currículo	17	El pensamiento crítico, la interpretación de información cuantitativa y la resolución de problemas son centrales en ambos niveles. (C2: IC)
DC2JP	Articulación educativa	Integración del currículo	17	El manejo de lenguaje simbólico y el razonamiento lógico son

				competencias que se mantienen y profundizan en la universidad. (C2: IC)
DC3JP	Articulación educativa	Integración del currículo	17	La autonomía en el estudio y la capacidad de trabajar en equipo son igualmente importantes en secundaria y en la educación superior. (C2: IC)
DC1AC	Articulación educativa	Integración del currículo	17	Exigimos las mismas competencias de razonamiento, argumentación y análisis que deberían comenzar a construirse en secundaria. (C2: IC)
DC2AC	Articulación educativa	Integración del currículo	17	La capacidad de modelar situaciones con herramientas matemáticas es transversal a los dos niveles. (C2: IC)
DC3AC	Articulación educativa	Integración del currículo	17	El dominio de conceptos básicos y la habilidad para aprender de forma autónoma son fundamentales en ambos. (C2: IC)
DC1JP	Innovación educativa	Tipo de innovación	18	Incorporo proyectos, uso de contextos reales y metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas en mis planificaciones. (C3: TI)
DC2JP	Innovación educativa	Tipo de innovación	18	Diseño secuencias didácticas con actividades lúdicas, retos y uso de recursos digitales interactivos. (C3: TI)
DC3JP	Innovación educativa	Tipo de innovación	18	Aunque mantengo esquemas tradicionales, estoy empezando a incorporar aula invertida en algunos temas. (C3: TI)
DC1AC	Innovación educativa	Tipo de innovación	18	Utilizo estudios de caso y proyectos aplicados a la ingeniería para planificar los aprendizajes. (C3: TI)
DC2AC	Innovación educativa	Tipo de innovación	18	He introducido gamificación y rúbricas codiseñadas con los estudiantes. (C3: TI)

DC3AC	Innovación educativa	Tipo de innovación	18	Planifico actividades donde los estudiantes investigan aplicaciones de los conceptos matemáticos en su entorno. (C3: TI)
DC1JP	Innovación educativa	Tipo de innovación	19	Varío los métodos, alternando trabajo individual, colaborativo y uso de material manipulativo y digital. (C3: TI)
DC2JP	Innovación educativa	Tipo de innovación	19	Reorganizo los contenidos en proyectos integradores y ajusto las formas de evaluación para hacerlas más formativas. (C3: TI)
DC3JP	Innovación educativa	Tipo de innovación	19	Estoy reestructurando las unidades para partir de problemas globales y no de contenidos aislados. (C3: TI)
DC1AC	Innovación educativa	Tipo de innovación	19	Integro simulaciones, software especializado y proyectos interdisciplinarios en la ejecución de las clases. (C3: TI)
DC2AC	Innovación educativa	Tipo de innovación	19	Adapto la metodología según los resultados de diagnósticos continuos, incorporando actividades remediales y de profundización. (C3: TI)
DC3AC	Innovación educativa	Tipo de innovación	19	Empleo métodos activos como el seminario investigativo y el aprendizaje cooperativo estructurado. (C3: TI)
DC1JP	Innovación educativa	Tipo de innovación	20	Uso plataformas virtuales, aplicaciones móviles y recursos como GeoGebra para actividades sincrónicas y asincrónicas. (C3: TI)
DC2JP	Innovación educativa	Tipo de innovación	20	Apoyo mis clases con videos, simuladores y cuestionarios en línea, accesibles fuera del horario escolar. (C3: TI)
DC3JP	Innovación educativa	Tipo de innovación	20	Aún es incipiente, pero ya empleo aulas virtuales para

				compartir materiales y actividades. (C3: TI)
DC1AC	Innovación educativa	Tipo de innovación	20	Trabajo con plataformas de gestión del aprendizaje, software de cálculo y herramientas colaborativas en la nube. (C3: TI)
DC2AC	Innovación educativa	Tipo de innovación	20	Utilizo laboratorios virtuales, herramientas de videoconferencia y evaluaciones en línea con retroalimentación automática. (C3: TI)
DC3AC	Innovación educativa	Tipo de innovación	20	Integro recursos digitales, foros y actividades asincrónicas para complementar las sesiones presenciales. (C3: TI)

Fuente: Elaboración Propia, (2026).

Objetivo 1: Análisis descriptivo de los fundamentos teóricos-referenciales que le dan sustento al interaprendizaje y la innovación tecnológica. Es importante aclarar que para el alcance del 1er objetivo específico no se incluyen las respuestas, opiniones o percepciones de los docentes, por tratarse de una revisión exclusivamente documental o teórica. Es decir, el análisis de cada categoría hace referencia únicamente a los estudios revisados, por eso: en la *categoría de interaprendizaje (C1)*, tanto los hallazgos como las conclusiones de estudios como el de Abad (2022), Inchiglema & Clemente (2022) y Quihue Arotinco (2022), evidencian que predominan los modelos de corte constructivista, por competencias y centrados en el estudiante, en los que se combina la explicación magistral con metodologías activas orientadas a la resolución de problemas y al trabajo en equipo.

Asimismo, los participantes de estos estudios reconocen que el trabajo colaborativo es un eje importante, materializado en equipos de estudio estables, proyectos grupales, tutorías entre pares, mesas de trabajo rotativas y seminarios de resolución de problemas, aunque admiten que en algunas clases aún predomina el trabajo individual por presiones de tiempo y de currículo. Las evaluaciones se conciben de forma relativamente

diversificada (pruebas escritas, proyectos, quices, exposiciones, participación) y con intención formativa, incorporando rúbricas, retroalimentación y espacios de recuperación, aunque varios docentes reconocen que todavía existe un sesgo hacia evaluaciones más tradicionales y punitivas.

Respecto al *nivel de complejidad*, revisando los resultados de cada estudio, se pudo inferir que los contenidos resultan de exigencia media-alta para la mayoría de los estudiantes, por lo que optan por secuencias graduadas, ejemplos sencillos al inicio y problemas progresivamente más retadores, apoyados en material visual y evaluaciones parciales frecuentes. Sobre *el rol docente y la efectividad del proceso*, Guerrero (2022); Moreno et al. (2021) y Quintero-Preciado et al. (2022), afirman que los docentes se autodefinen como mediadores, orientadores, diseñadores de experiencias de aprendizaje o tutores académicos, con la intención de desplazar el protagonismo hacia el estudiante y fortalecer procesos de interaprendizaje. No obstante, algunos reconocen que aún mantienen prácticas expositivas tradicionales y están en transición hacia modelos más activos y reflexivos.

En cuanto a la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje, los estudios de Fernández & Cevallos (2017), Hernández (2021), Guerrero (2022) y Moreno et al. (2021), explican que dicha efectividad se percibe como moderada: en la mayoría de los casos, se observan avances en comprensión y reducción de reprobación en ciertos casos, pero persisten brechas en razonamiento algebraico, desigualdades entre estudiantes con buena base y aquellos con vacíos, y una necesidad sentida de mayor articulación entre secundaria y universidad para reducir el impacto del “salto” entre niveles. En la *subcategoría de modelo inclusivo*, Quintero-Preciado et al. (2022) y Wasserman (2021), observan que la mayoría de los estudios valoran la importancia de un ambiente escolar armonioso, basado en el respeto, la confianza y normas de convivencia que favorezcan el aprendizaje colaborativo y la participación.

En general, los estudios mencionan la presencia de diversidad en ritmos de aprendizaje, contextos y necesidades educativas especiales, para lo cual se aplican refuerzos, adaptaciones simples, cursos de nivelación, horas de consulta y recursos

virtuales adicionales, aunque se reconoce que los apoyos institucionales aún son insuficientes. La comunicación en el aula tiende a desplazarse de modelos unidireccionales hacia interacciones más horizontales, con espacios de diálogo, debate de soluciones, uso de foros y chats académicos, lo que abre oportunidades para el liderazgo estudiantil y la construcción compartida de conocimiento.

En la *categoría de articulación educativa (C2)*, particularmente en *la integración del currículo*, Armoa (2020), Benítez et al. (2023), Duche et al. (2020) y Sánchez (2024), revelan que existe un acuerdo amplio entre los docentes en que deben existir contenidos matemáticos compartidos entre el grado 11 y los primeros semestres universitarios, como álgebra, funciones, trigonometría, estadística básica, geometría analítica y nociones iniciales de cálculo. Sin embargo, la percepción general es que la transición entre secundaria y universidad es irregular y desarticulada: no hay coordinación formal entre instituciones, el salto en profundidad y ritmo resulta brusco, y muchos estudiantes reportan no haber profundizado lo suficiente en determinados temas durante la media. En dichos estudios, los docentes identifican como competencias clave comunes a ambos niveles el pensamiento crítico, el manejo del lenguaje simbólico, la modelación de situaciones con herramientas matemáticas, la lectura e interpretación de información cuantitativa, así como la autonomía y el trabajo colaborativo.

Por último, en *la categoría de innovación educativa (C3)*, los estudios revisados como los de Cedeño (2025), Goncalves (2020), Solano (2023) y Huerta (2024), señalan distintas formas de innovación pedagógica, metodológica y tecnológica insertas en sus prácticas. En lo pedagógico, mencionan el uso de proyectos, contextos reales, estudios de caso, gamificación, aula invertida y actividades de investigación sobre aplicaciones de la matemática en el entorno. En lo metodológico, describen la reorganización de contenidos en proyectos integradores, la incorporación de métodos activos como el seminario investigativo y el aprendizaje cooperativo, la diversificación de estrategias según diagnósticos continuos y el énfasis en evaluación formativa. En el plano tecnológico, reportan el uso de plataformas virtuales, simuladores, laboratorios virtuales, software especializado (incluido GeoGebra), cuestionarios en línea, herramientas de

videoconferencia y recursos asincrónicos, aunque algunos docentes señalan que este componente aún es incipiente y requiere consolidarse.

En la misma línea, otros autores enfatizan que el aprendizaje colaborativo exige trabajo grupal, participación proactiva y responsabilidad compartida, elementos que se reflejan en las prácticas de trabajo en equipo, tutorías entre pares y resolución conjunta de problemas referidas por los docentes de secundaria y de universidad en torno al aprendizaje de las matemáticas (Red-educa, 2023; Autor, 2024). Desde esta perspectiva, el interaprendizaje aparece como una herramienta de articulación pedagógica entre la secundaria y la universidad porque promueve formas de aprender basadas en la cooperación, el diálogo y la reflexión conjunta, que son transferibles de un nivel a otro.

Por su parte, Roselli (2016) subraya que el aprendizaje colaborativo proporciona un “campo de fuerte actualidad” para la enseñanza universitaria y que sus estrategias — diálogo, evaluación recíproca, negociación de consensos y elaboración conceptual compartida— resultan especialmente pertinentes para disciplinas formales como la matemática. Estas ideas dialogan con las percepciones de los docentes (cómo se verá más adelante en el alcance del 2do objetivo), especialmente cuando destacan el trabajo colaborativo, la discusión de procedimientos, la argumentación y la coevaluación como medios para fortalecer competencias de razonamiento lógico, comunicación matemática y trabajo en equipo, consideradas esenciales tanto en grado 11 como en los primeros semestres universitarios.

Como puede verse, el interaprendizaje se articula con la noción de comunidad de aprendizaje, donde las interacciones entre estudiantes y docentes favorecen el desarrollo progresivo de competencias transversales necesarias en ambos niveles educativos (Red-educa, 2023). En consecuencia, los resultados apuntan a **un sustento teórico** claramente **socio-constructivista** del interaprendizaje, entendido como aprendizaje colaborativo apoyado en la interacción, el conflicto sociocognitivo y la construcción conjunta de significados. Desde esta perspectiva, el conocimiento matemático no se concibe como transmisión unidireccional, sino como producto de procesos de negociación

de significados entre estudiantes y docente, coherente con enfoques de Vygotsky y teorías de conflicto sociocognitivo, intersubjetividad y cognición distribuida.

Por consiguiente, el interaprendizaje planteado como entorno conversacional y cooperativo se apoya en principios como interdependencia positiva, responsabilidad individual y grupal, diálogo y respeto mutuo, que favorecen la inclusión y la participación proactiva de todos los estudiantes. En este marco, el interaprendizaje se configura como herramienta pedagógica de articulación entre secundaria y universidad porque crea comunidades de aprendizaje donde se comparten objetivos cognitivos, se potencian habilidades de razonamiento matemático y se desarrollan capacidades metacognitivas necesarias en ambos niveles.

En cuanto a la **innovación tecnológica**, el análisis evidencia que los docentes incorporan plataformas virtuales, simuladores, software matemático y recursos digitales como apoyos al proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual se corresponde con los planteamientos de la literatura reciente sobre innovación tecnológica educativa. Las revisiones sistemáticas de Huerta (2024) y Cedeño (2025) señalan que las tecnologías digitales —en especial dispositivos móviles, aplicaciones educativas, simuladores y entornos virtuales— tienen un impacto positivo tanto en el aprendizaje como en la motivación de los estudiantes de matemáticas, al permitir experiencias de aprendizaje más interactivas, visuales y centradas en el estudiante.

Estos autores subrayan que la integración de tecnología puede transformar la enseñanza tradicional al promover exploraciones dinámicas, múltiples representaciones y retroalimentación inmediata, en coherencia con el uso que los docentes del estudio dicen hacer de GeoGebra, laboratorios virtuales y cuestionarios en línea para reforzar contenidos, apoyar el trabajo colaborativo y ofrecer oportunidades de práctica asincrónica. La innovación tecnológica, además, se configura como un mediador clave para la articulación pedagógica entre secundaria y universidad, en la medida en que crea entornos y lenguajes compartidos de trabajo académico.

Huerta (2024) destaca el potencial de las herramientas digitales para “transformar la enseñanza de las matemáticas en la educación básica” y para acercarla a las prácticas

de niveles superiores, mientras que Cedeño (2025) plantea que la innovación tecnológica educativa contribuye a mejorar de manera significativa el desempeño académico en matemáticas cuando se integra en propuestas pedagógicas activas. Esto se refleja en la intención de los docentes de grado 11 de familiarizar a los estudiantes con plataformas, recursos y modalidades de trabajo que luego encontrarán en la universidad (aulas virtuales, actividades asincrónicas, uso de software especializado), reduciendo así la brecha metodológica entre los dos niveles.

Desde esta óptica, la tecnología no solo facilita la representación de objetos matemáticos, sino que también actúa como dispositivo de continuidad curricular y metodológica. Finalmente, los fundamentos teóricos de la articulación entre secundaria y universidad en el área de matemáticas se apoyan tanto en los lineamientos curriculares oficiales como en estudios sobre integración de la estructura curricular. El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1998) plantea que los Lineamientos Curriculares de Matemáticas se construyen sobre un enfoque sistémico del área, proponiendo la articulación entre el currículo propuesto, el desarrollado y el logrado, y subrayando la necesidad de coherencia entre los distintos niveles educativos. Seguidamente se dio alcance al 2do objetivo de este estudio, en el cual sí se aplica la codificación abierta, axial y selectiva, como se puede ver en el desarrollo del tema, con la caracterización del modelo didáctico actualmente implementado en el grado 11 la I.E. Juan Pablo I.

Alcance del Objetivo 2: Caracterización del Modelo Didáctico. El análisis de las respuestas docentes muestra que el interaprendizaje se sustenta en un marco claramente socio-constructivista, donde el conocimiento matemático se concibe como producto de la interacción y de la co-construcción entre pares, más que como simple transmisión de contenidos. Este enfoque coincide con el aprendizaje colaborativo descrito por Roselli (2016), quien lo vincula con tres fuentes teóricas convergentes: el conflicto sociocognitivo, la intersubjetividad y la cognición distribuida, destacando que el diálogo, la negociación de significados y la escritura colectiva son ejes centrales para la construcción del conocimiento en contextos presenciales y virtuales.

Investigaciones recientes amplían esta perspectiva al analizar la “integración de la estructura curricular de las matemáticas escolares y las matemáticas superiores”, identificando tensiones y desarticulaciones entre lo que se enseña en la secundaria y lo que se exige en el ingreso a la educación superior (Grupo GIASU, 2024). Estas propuestas resaltan que la articulación requiere coordinar contenidos, metodologías y criterios de evaluación, justamente los tres elementos que los docentes de tu estudio identifican como problemáticos: vacíos en temas básicos, cambios bruscos en el ritmo y profundidad de los cursos universitarios y ausencia de coordinación formal entre instituciones.

En este contexto, el interaprendizaje y la innovación tecnológica se presentan como herramientas con respaldo teórico y empírico para diseñar experiencias compartidas, fortalecer competencias transversales y hacer más fluida la transición entre el nivel de secundaria y el universitario en el aprendizaje de las matemáticas; lo cual conllevó a la revisión de las respuestas emitidas por los estudiantes durante las actividades de Grupos Focales, encontrando así nuevos hallazgos para emitir con propiedad la caracterización del modelo didáctico actualmente implementado para la enseñanza de las matemáticas en el grado 11 la I.E. Juan Pablo I, determinando de qué forma el interaprendizaje permite la integración de los contenidos del primer semestre de Ingeniería Electrónica a través de estrategias innovadoras y recursos tecnológicos.

Seguidamente, se sistematizaron las respuestas de los estudiantes durante la aplicación del grupo focal, permitiendo así llegar a la fase analítica e interpretativa del estudio, con el uso de herramientas como Atlas TI.

Tabla 9.

Protocolo de respuestas de los estudiantes al Grupo Focal

Informante clave	Aspecto indagado	Respuesta
E1JP	1. Manejo de contenidos	Sí, en general la forma como el profe explica los temas me ayuda a entender, porque primero muestra ejemplos sencillos y luego pasa a ejercicios más difíciles; a veces siento que va un poco rápido cuando introduce un tema nuevo, pero cuando volvemos a practicar en grupo me queda más claro. (C1: MC)

E2JP	1. Manejo de contenidos	Algunas explicaciones son muy claras, sobre todo cuando relaciona las funciones con situaciones de la vida diaria; sin embargo, cuando se trata de temas como trigonometría, creo que debería usar más ejemplos gráficos y aplicaciones para comprender mejor. (C1: MC)
E3JP	1. Manejo de contenidos	A mí me cuesta un poco seguir la explicación cuando es muy teórica; me ayuda más cuando el docente pone problemas que tienen que ver con cosas que hacemos en el colegio o en la casa, entonces yo diría que se podría mejorar usando más situaciones reales. (C1: MC)
E1AC	1. Manejo de contenidos	Comparado con el colegio, en la universidad el profesor va más rápido y asume que ya dominamos ciertos temas de álgebra y funciones; eso hace que a veces me pierda, pero cuando logramos relacionar con lo que vimos en 11, los contenidos se entienden mejor. (C1: MC)
E2AC	1. Manejo de contenidos	El manejo de contenidos es más formal y con más demostraciones, lo que al principio resulta pesado; me habría ayudado que en el colegio nos prepararan más en la parte de razonamiento y no solo en hacer ejercicios. (C1: MC)
E3AC	1. Manejo de contenidos	Creo que el manejo de contenidos del profesor es sólido, pero no siempre se conecta explícitamente con lo que vimos en secundaria, y eso genera la sensación de que estamos empezando de cero en algunos temas. (C1: MC)
E1JP	2. Trabajo colaborativo del docente	El profe sí nos pone a trabajar en grupos muchas veces, sobre todo cuando tenemos guías de ejercicios o proyectos; ahí entre compañeros nos explicamos y eso ayuda bastante. (C1: TC)
E2JP	2. Trabajo colaborativo del docente	Yo siento que el trabajo colaborativo se usa más en actividades grandes, pero en las clases normales aún hacemos muchos ejercicios individuales; podría aprovechar más el trabajo en equipo. (C1: TC)
E3JP	2. Trabajo colaborativo del docente	El docente intenta que trabajemos en grupos, pero a veces no todos se comprometen igual y los mismos de siempre terminan haciendo casi todo. (C1: TC)
E1AC	2. Trabajo colaborativo del docente	En la universidad se fomenta el trabajo en equipo para resolver talleres y proyectos, lo cual ha sido clave para nivelarnos entre compañeros que venimos de colegios diferentes. (C1: TC)
E2AC	2. Trabajo colaborativo del docente	El profesor deja muchos ejercicios para resolver en grupos fuera de clase; eso ayuda, pero también genera dificultad cuando no todos tienen el mismo tiempo para reunirse. (C1: TC)

E3AC	2. Trabajo colaborativo del docente	El trabajo colaborativo es importante, sobre todo en el laboratorio, pero creo que hace falta más orientación sobre cómo organizarnos dentro del grupo. (C1: TC)
E1JP	3. Estrategias para trabajo colaborativo	Hemos hecho actividades como lluvias de ideas, resolución de problemas por estaciones y exposiciones en grupo, donde cada integrante explica una parte del ejercicio. (C1: EC)
E2JP	3. Estrategias para trabajo colaborativo	El profesor a veces nos pide que revisemos las respuestas entre compañeros antes de entregarlas, y eso nos obliga a discutir quién tiene la mejor estrategia. (C1: EC)
E3JP	3. Estrategias para trabajo colaborativo	Utilizamos mucho la plataforma para subir trabajos en grupo y en ocasiones hacemos foros donde comentamos las soluciones de otros grupos. (C1: EC)
E1AC	3. Estrategias para trabajo colaborativo	En la universidad trabajamos en equipos para resolver guías de problemas, realizar pequeños proyectos y preparar presentaciones sobre aplicaciones de las matemáticas en la electrónica. (C1: EC)
E2AC	3. Estrategias para trabajo colaborativo	También se han hecho debates en clase sobre diferentes formas de resolver un mismo ejercicio, lo que nos ayuda a ver otros métodos. (C1: EC)
E3AC	3. Estrategias para trabajo colaborativo	Se usan grupos de estudio informales, sobre todo antes de los parciales, donde compartimos resúmenes y ejercicios resueltos. (C1: EC)
E1JP	4. Forma de evaluación	Nos evalúan con pruebas escritas, talleres, trabajos en grupo y participación; a veces sentimos presión en los exámenes, pero cuando el profe explica los errores después, aprendemos más. (C1: FE)
E2JP	4. Forma de evaluación	Considero que la evaluación es relativamente justa porque no solo cuenta el examen final, sino también los trabajos y proyectos que hacemos durante el periodo. (C1: FE)
E3JP	4. Forma de evaluación	Me gustaría que hubiera más oportunidades de recuperar cuando nos va mal, porque a veces un solo examen baja mucho la nota. (C1: FE)
E1AC	4. Forma de evaluación	En la universidad la evaluación se centra más en exámenes parciales y finales, aunque también cuentan algunos talleres; ahí se nota quién realmente tiene bases fuertes del colegio. (C1: FE)
E2AC	4. Forma de evaluación	A veces siento que los exámenes se enfocan en problemas más complejos que los que practicamos, lo que hace que muchos no logremos demostrar lo que sabemos. (C1: FE)
E3AC	4. Forma de evaluación	Creo que sería útil incluir más evaluación por proyectos en matemáticas, como se hace en otras materias, para valorar mejor el proceso. (C1: FE)

E1JP	5. Competencias necesarias	Pienso que debemos saber resolver problemas de álgebra, manejar funciones y entender bien las operaciones básicas para pasar el año. (C1: C)
E2JP	5. Competencias necesarias	También es importante interpretar gráficas y tablas, porque eso nos lo piden en casi todas las materias. (C1: C)
E3JP	5. Competencias necesarias	Para mí una competencia clave es aprender a leer bien los enunciados y no solo aplicar fórmulas de memoria. (C1: C)
E1AC	5-6 Competencias necesarias	Las competencias que desarrollamos en 11, como resolver ecuaciones y trabajar con funciones, sí ayudan en la universidad, pero siento que faltó más énfasis en demostraciones y razonamiento. (C1: C)
E2AC	5-6 Competencias necesarias	Si uno sale del colegio sabiendo analizar problemas y no solo hacer operaciones, es más fácil adaptarse a las exigencias de la carrera. (C1: C)
E3AC	5-6 Competencias necesarias	Creo que las competencias de trabajo en equipo y manejo del tiempo también son muy importantes y no siempre se trabajan de forma explícita en secundaria. (C1: C)
E1JP	7. Estrategias para articular contenidos	Hemos trabajado proyectos donde relacionamos matemáticas con física, por ejemplo, usando funciones para analizar el movimiento; eso nos hace ver que los temas se conectan. (C2: AC)
E2JP	7. Estrategias para articular contenidos	El docente a veces nos dice que ciertos temas los vamos a ver con más profundidad en la universidad, como el cálculo, pero no siempre nos muestra ejemplos concretos. (C2: AC)
E3JP	7. Estrategias para articular contenidos	Sería bueno tener más actividades donde participen docentes de la universidad para ver cómo se usan las matemáticas allá. (C2: AC)
E1AC	7. Estrategias para articular contenidos	Cuando vemos temas de cálculo, el profesor suele recordar conceptos que se supone que vimos en el colegio, pero algunos compañeros nunca los trabajaron así. (C2: AC)
E2AC	7. Estrategias para articular contenidos	En algunos cursos han mostrado problemas que se pueden haber visto en 11, pero con un enfoque más formal, lo cual ayuda a conectar niveles. (C2: AC)
E3AC	7. Estrategias para articular contenidos	Me parece que falta una articulación más clara entre las dos instituciones para que lo que se ve en 11 se continúe de forma más directa en la universidad. (C2: AC)
E1JP	8. Habilidades y conocimientos priorizados	El profesor prioriza mucho que sepamos resolver problemas y explicar cómo llegamos al resultado, no solo el número final. (C2: HC)
E2JP	8. Habilidades y conocimientos priorizados	También insiste en que usemos el lenguaje matemático correcto, como escribir bien las funciones y las ecuaciones. (C2: HC)

E3JP	8. Habilidades y conocimientos priorizados	En mi opinión, se priorizan más los contenidos que las habilidades de organización o estudio autónomo. (C2: HC)
E1AC	8. Habilidades y conocimientos priorizados	En la universidad se prioriza el razonamiento, la capacidad de abstraer y de conectar las matemáticas con problemas de electrónica. (C2: HC)
E2AC	8. Habilidades y conocimientos priorizados	También se valora mucho que sepamos usar herramientas tecnológicas para representar funciones y analizar datos. (C2: HC)
E3AC	8. Habilidades y conocimientos priorizados	A veces siento que las habilidades blandas, como hablar en público o trabajar bajo presión, también deberían ser más trabajadas en matemáticas. (C2: HC)
E1JP	9. Complejidad de los contenidos	Algunos temas, como las funciones cuadráticas o la trigonometría, me parecen complicados al principio, pero con ejercicios prácticos los voy entendiendo mejor. (C2: CC)
E2JP	9. Complejidad de los contenidos	Cuando se juntan varios temas en un mismo problema, se vuelve más difícil; me ayuda mucho que el profesor vaya paso a paso. (C2: CC)
E3JP	9. Complejidad de los contenidos	Creo que podrían usar más ejemplos cercanos a nuestra realidad para que los contenidos no se vean tan lejanos. (C2: CC)
E1AC	9. Complejidad de los contenidos	En la universidad la complejidad aumenta bastante; los ejercicios tienen varios pasos y requieren más tiempo para analizarlos. (C2: CC)
E2AC	9. Complejidad de los contenidos	La dificultad no es solo por los temas, sino por la rapidez con la que avanzamos en el programa. (C2: CC)
E3AC	9. Complejidad de los contenidos	Si uno no llega con buena base de secundaria, se siente perdido muy rápido en las clases de matemáticas. (C2: CC)
E1JP	10. Rol del docente	Veo al docente como una guía que nos ayuda a entender los temas y que nos corrige cuando nos equivocamos, pero también nos deja intentar resolver solos. (C2: RD)
E2JP	10. Rol del docente	A veces siento que el profe habla mucho, pero también da espacio para que preguntemos y opinemos. (C2: RD)
E3JP	10. Rol del docente	Me gustaría que el docente nos escuchara más cuando proponemos otras formas de resolver los ejercicios. (C2: RD)
E1AC	10. Rol del docente	En la universidad el profesor es más un tutor que espera que lleguemos preparados y que investiguemos por nuestra cuenta. (C2: RD)
E2AC	10. Rol del docente	El rol es más exigente; no se repiten tanto los temas y se espera que uno sea responsable de su propio aprendizaje. (C2: RD)

E3AC	10. Rol del docente	A pesar de eso, algunos docentes sí se preocupan por quienes se quedan atrás y ofrecen asesorías adicionales. (C2: RD)
E1JP	11. Efectividad del proceso	En general siento que sí he aprendido más matemáticas este año, aunque todavía me quedan dudas en algunos temas. (C2: RD)
E2JP	11. Efectividad del proceso	Creo que el proceso sería más efectivo si tuviéramos más tiempo para practicar y menos temas por periodo. (C2: EP)
E3JP	11. Efectividad del proceso	Para mí ha sido útil, pero noto que varios compañeros siguen con miedo a las matemáticas. (C2: EP)
E1AC	11. Efectividad del proceso	El proceso en la universidad es exigente; quienes vienen con buena base se adaptan mejor, los demás necesitan nivelación. (C2: EP)
E2AC	11. Efectividad del proceso	Pienso que una mejor articulación con el colegio ayudaría a que menos estudiantes pierdan las materias de matemáticas en primer semestre. (C2: EP)
E3AC	11. Efectividad del proceso	A pesar de las dificultades, sí siento que estoy desarrollando una forma diferente de pensar y de abordar problemas. (C2: EP)
E1JP	12. Ambiente del grupo	El ambiente de mi grupo es generalmente bueno, nos ayudamos entre compañeros cuando alguien no entiende. (C2: AG)
E2JP	12. Ambiente del grupo	A veces hay distracciones, pero cuando el tema es difícil nos concentramos más y trabajamos en equipo. (C2: AG)
E3JP	12. Ambiente del grupo	Considero que el grupo sí propicia el aprendizaje colaborativo, aunque a algunos les cuesta participar. (C2: AG)
E1AC	12. Ambiente del grupo	En la universidad los grupos son más diversos, pero eso también enriquece las discusiones. (C2: AG)
E2AC	12. Ambiente del grupo	El ambiente es competitivo, pero también hay compañeros solidarios que explican a otros. (C2: AG)
E3AC	12. Ambiente del grupo	A veces la carga académica genera estrés y eso afecta el ambiente, aunque en general hay apoyo entre nosotros. (C2: AG)
E1JP	13. Diversidad y atención	En el salón hay compañeros con diferentes niveles; algunos entienden muy rápido y otros necesitan más tiempo, el profesor intenta ayudar a todos, pero no siempre alcanza. (C2: DA)
E2JP	13. Diversidad y atención	Sé que hay estudiantes con dificultades específicas en matemáticas, y a veces se sienten frustrados porque el grupo va muy rápido. (C2: DA)
E3JP	13. Diversidad y atención	Sería útil tener más acompañamiento para quienes tienen más dificultades, por ejemplo, refuerzos extra. (C2: DA)

E1AC	13. Diversidad y atención	En la universidad esto se nota más, porque venimos de colegios muy distintos; algunos casi no vieron ciertos temas. (C2: DA)
E2AC	13. Diversidad y atención	Algunos docentes ofrecen monitorías y materiales extra para quienes lo necesitan. (C2: DA)
E3AC	13. Diversidad y atención	Aun así, no todos aprovechan esos espacios y las brechas se mantienen. (C2: DA)
E1JP	14. Comunicación en el aula	La comunicación en clase es abierta, podemos preguntar y comentar sin problema; a veces falta tiempo para que todos participemos. (C2: CA)
E2JP	14. Comunicación en el aula	El profe suele preguntar quién quiere explicar en el tablero, lo que ayuda a que algunos compañeros tomen liderazgo. (C2: CA)
E3JP	14. Comunicación en el aula	Hay quienes no se atreven a hablar por miedo a equivocarse, aunque el profesor trata de que veamos el error como algo normal. (C2: CA)
E1AC	14. Comunicación en el aula	En la universidad la participación es más voluntaria; intervienen más los que se sienten seguros con el tema. (C2: CA)
E2AC	14. Comunicación en el aula	También se usan foros en la plataforma para hacer preguntas fuera del horario de clase. (C2: CA)
E3AC	14. Comunicación en el aula	Creo que se podría fomentar más la discusión entre estudiantes y no solo preguntas al profesor. (C2: CA)
E1JP	15. Contenidos vistos en ambos niveles	De lo que hemos visto en 11, sé que funciones, ecuaciones y trigonometría se vuelven a ver en la universidad, pero con más profundidad. (C2: CV)
E2JP	15. Contenidos vistos en ambos niveles	También vimos algo de estadística, que según nos dijeron es importante para la universidad. (C2: CV)
E3JP	15. Contenidos vistos en ambos niveles	A veces no tenemos claro cuáles temas exactos serán retomados en Ingeniería. (C2: CV)
E1AC	15. Contenidos vistos en ambos niveles	En primer semestre hemos vuelto a ver funciones, límites, derivadas y sistemas de ecuaciones; algunos ya los conocíamos del colegio. (C2: CV)
E2AC	15. Contenidos vistos en ambos niveles	Se nota que quienes tuvieron buena formación en esos temas en 11 se adaptan mejor. (C2: CV)
E3AC	15. Contenidos vistos en ambos niveles	Otros contenidos, como ciertas demostraciones o notaciones, sí son totalmente nuevos. (C2: CV)
E1JP	16. Transición entre niveles	Aún no hemos vivido la transición, pero nos preocupa que la universidad sea mucho más difícil; sentimos que falta información sobre lo que nos van a exigir. (C2: TN)
E2JP	16. Transición entre niveles	Sería bueno tener más contacto con docentes universitarios o visitas a la institución para conocer mejor esos cursos. (C2: TN)
E3JP	16. Transición entre niveles	Algunos compañeros que ya se graduaron nos dicen que el cambio es fuerte, sobre todo en la velocidad de las clases. (C2: TN)

E1AC	16. Transición entre niveles	La transición fue brusca para muchos; pasamos de un ritmo más lento en el colegio a uno muy rápido en la universidad. (C2: TN)
E2AC	16. Transición entre niveles	Hubo temas que nunca vimos en profundidad en el colegio, y eso se siente desde el primer parcial. (C2: TN)
E3AC	16. Transición entre niveles	Una articulación más clara entre programas podría disminuir ese choque. (C2: TN)
E1JP	17. Competencias comunes	Creo que tanto en el colegio como en la universidad se necesita pensar lógicamente y no rendirse cuando el problema es difícil. (C2: CC)
E2JP	17. Competencias comunes	El trabajo en equipo y la responsabilidad también son importantes en los dos niveles. (C2: CC)
E3JP	17. Competencias comunes	Otra competencia común es saber buscar información y estudiar por cuenta propia. (C2: CC)
E1AC	17. Competencias comunes	En la universidad esas competencias se vuelven todavía más necesarias, porque hay menos acompañamiento directo. (C2: CC)
E2AC	17. Competencias comunes	Saber comunicar ideas matemáticas de forma clara también es clave en ambos niveles. (C2: CC)
E3AC	17. Competencias comunes	La autonomía es quizá la diferencia más grande: en la universidad se exige mucho más que en el colegio.
E1JP	18. Innovación pedagógica del docente	El profesor a veces hace juegos y retos matemáticos, y en algunos temas nos ha dejado vídeos para ver antes de la clase. (C3: IP)
E2JP	18. Innovación pedagógica del docente	Me gusta cuando usamos proyectos donde tenemos que investigar y presentar resultados a otros grados. (C3: IP)
E3JP	18. Innovación pedagógica del docente	Pienso que aún se podría innovar más, pero se nota un esfuerzo por cambiar la forma tradicional de clase. (C3: IP)
E1AC	18. Innovación pedagógica del docente	En la universidad algunos docentes usan estudios de caso aplicados a la electrónica para enseñar los conceptos matemáticos. (C3: IP)
E2AC	18. Innovación pedagógica del docente	También se han implementado actividades tipo aula invertida en ciertos módulos. (C3: IP)
E3AC	18. Innovación pedagógica del docente	No todos los profesores innovan igual, pero cuando lo hacen, las clases son más motivantes. (C3: IP)
E1JP	19. Innovación metodológica	Hemos tenido unidades organizadas como proyectos donde se integran varias áreas, no solo matemáticas. (C3: IM)
E2JP	19. Innovación metodológica	El docente cambia la forma de evaluar cuando usamos proyectos, usando rúbricas y permitiendo coevaluación. (C3: IM)
E3JP	19. Innovación metodológica	Estas actividades hacen que uno se involucre más, aunque también requieren más tiempo. (C3: IM)

E1AC	19. Innovación metodológica	En la universidad se han usado métodos como aprendizaje basado en problemas para algunos temas. (C3: IM)
E2AC	19. Innovación metodológica	Eso nos obliga a investigar y no depender solo de lo que se explica en clase. (C3: IM)
E3AC	19. Innovación metodológica	Me gustaría que se extendieran estas metodologías a más asignaturas. (C3: IM)
E1JP	20. Innovación tecnológica	Usamos la plataforma del colegio, GeoGebra para ver gráficas y algunos simuladores para temas de física y matemáticas. (C3: IT)
E2JP	20. Innovación tecnológica	También hemos respondido cuestionarios en línea que nos muestran de inmediato si estamos bien o mal. (C3: IT)
E3JP	20. Innovación tecnológica	A veces hay problemas de conectividad, pero en general la tecnología ayuda a entender mejor los temas. (C3: IT)
E1AC	20. Innovación tecnológica	En la universidad usamos un LMS, software matemático y simuladores de circuitos que requieren una buena base en matemáticas. (C3: IT)
E2AC	20. Innovación tecnológica	Las clases virtuales y los recursos en línea permiten repasar cuando uno no entiende algo. (C3: IT)
E3AC	20. Innovación tecnológica	Considero que la tecnología es fundamental para nuestra carrera, porque casi todo pasa por herramientas digitales. (C3: IT)

Nota: Elaboración Propia, (2026).

Las intervenciones del grupo focal muestran que los estudiantes reconocen el esfuerzo docente por favorecer el aprendizaje, pero también perciben brechas entre la forma de enseñar en secundaria y las exigencias de la universidad. En grado 11, valoran que el profesor comience con ejemplos sencillos, use situaciones de la vida diaria y permita practicar en grupo, aunque señalan que algunos contenidos (como la trigonometría o temas muy teóricos) se vuelven difíciles si no se apoyan en recursos gráficos y aplicaciones. En la universidad, en cambio, describen un manejo de contenidos más rápido y formal, con mayor énfasis en demostraciones y razonamiento abstracto, lo cual genera la sensación de “salto” o ruptura, especialmente para quienes no consolidaron bases sólidas en álgebra y funciones en secundaria.

En relación con el **interaprendizaje y el trabajo colaborativo (C1: TC)**, los estudiantes de grado 11 reportan que el docente sí promueve actividades en grupo, proyectos, revisión entre pares y uso de la plataforma para trabajos colaborativos, pero advierten desigualdades en la participación: algunos asumen más carga y otros se

mantienen pasivos. En la universidad, el trabajo en equipo se vuelve aún más relevante para nivelar diferencias entre quienes provienen de colegios diversos, aunque también aparece el reto de coordinar tiempos y de organizarse internamente en los grupos. Las estrategias colaborativas se concretan en guías resueltas en equipos, debates sobre soluciones, grupos de estudio informales y proyectos, lo que evidencia que el interaprendizaje es percibido como útil para comprender mejor los contenidos y enfrentar evaluaciones, aunque requiere mayor orientación para garantizar la participación equitativa.

Respecto a las **competencias matemáticas y transversales (C1: C)**, el grupo focal identifica como esenciales la resolución de problemas de álgebra y funciones, la interpretación de gráficos y tablas, la lectura cuidadosa de enunciados y el uso correcto del lenguaje matemático. Al mirar hacia la universidad, los estudiantes señalan que no basta con saber “hacer ejercicios”: se vuelve crucial el razonamiento, la capacidad de abstraer, de conectar las matemáticas con problemas de electrónica y de estudiar de manera autónoma. También emergen competencias no estrictamente matemáticas, como el trabajo en equipo, el manejo del tiempo, hablar en público y la gestión del estrés, que ellos perciben como importantes tanto en el colegio como en el primer semestre, pero que no siempre son trabajadas explícitamente en el área de matemáticas

En cuanto a la **articulación de contenidos y la transición entre niveles (C2: AN)**, los estudiantes de grado 11 reconocen que temas como funciones, ecuaciones, trigonometría y estadística se retomarán en la universidad, aunque señalan que no siempre tienen claro cuáles contenidos serán críticos en Ingeniería. Los universitarios confirman que en primer semestre se revisan esos mismos temas, ahora ligados a límites, derivadas y aplicaciones más formales, y observan que quienes tuvieron una buena formación previa se adaptan mejor. A la vez, describen la transición como brusca: aumenta el ritmo, se profundiza en contenidos que en el colegio se vieron de forma superficial y las evaluaciones exigen resolver problemas más complejos que los practicados en secundaria. De ahí que muchos estudiantes reclamen una articulación más clara entre programas, más información y espacios de contacto temprano con la universidad.

En el plano del **ambiente de aula, la inclusión y la comunicación (C2: AC)**, los jóvenes de secundaria describen un clima mayoritariamente positivo, con ayuda entre compañeros, pero con presencia de distracciones y temor a equivocarse en público por parte de algunos. Reconocen la diversidad de ritmos y dificultades en matemáticas y perciben esfuerzos del docente por apoyar a todos, aunque reclaman refuerzos adicionales para quienes se quedan rezagados. En la universidad, la diversidad se amplifica por la procedencia de instituciones muy disímiles; aparecen ambientes competitivos, pero también redes de apoyo entre pares y espacios de monitorías.

La comunicación en clase tiende a ser más voluntaria y concentrada en quienes se sienten seguros, mientras que los foros y recursos en línea permiten formular preguntas fuera del aula, aunque los estudiantes consideran que todavía podría fomentarse más la discusión horizontal entre ellos. En lo que respecta a la **innovación pedagógica, metodológica y tecnológica (C3: IP; C3: IM; C3: IT)**, los estudiantes de grado 11 valoran experiencias como proyectos interdisciplinarios, juegos, retos matemáticos y uso ocasional de aula invertida, pero perciben que estas innovaciones aún no son sistemáticas. En la universidad, destacan el uso de estudios de caso aplicados a la electrónica, el aprendizaje basado en problemas y el empleo intensivo de un LMS, software matemático y simuladores de circuitos, que consideran fundamentales para su formación.

Otro hallazgo central de la tabla es la amplitud y consistencia del **marco sobre articulación educativa secundaria–universidad**. Se reúnen investigaciones que analizan la falta de articulación, sus consecuencias en la adaptación académica y emocional de los estudiantes, así como experiencias, programas y dispositivos diseñados para tender puentes entre la educación media y la superior. Estos trabajos coinciden en señalar que las brechas curriculares y metodológicas, la débil coordinación interinstitucional y la ausencia de propuestas integradas agravan los problemas de reprobación y deserción en los primeros semestres universitarios. Culminando así esta segunda fase, para dar paso a la siguiente etapa, en la cual se elaboró la formulación del modelo didáctico articulador, como se desarrolla a continuación.

3.3.3. Fase 3: Codificación Axial: Formulación del modelo didáctico articulador como categoría central.

Desde esta perspectiva, el modelo didáctico que plantea la tesis se inscribe en una línea de esfuerzos por construir articulaciones más coherentes, pero focalizando esta vez el análisis en el área de matemáticas y en el vínculo concreto entre la I.E. Juan Pablo I y la Institución Universitaria Antonio José Camacho. En ambos niveles, la tecnología se asocia con la posibilidad de visualizar mejor los conceptos, recibir retroalimentación inmediata y estudiar de forma asincrónica, aunque persisten barreras como la conectividad y las diferencias en el dominio de herramientas digitales.

En conjunto, los hallazgos del grupo focal confirman que el interaprendizaje y la innovación tecnológica ya están presentes en las prácticas, pero requieren fortalecerse y articularse explícitamente para que los estudiantes transiten con menos rupturas entre la secundaria y la educación universitaria en matemáticas; dando paso a la caracterización puntual del modelo didáctico aplicado en ambos contextos, como se puede observar en la tabla 9., con sus respectivas dimensiones y categorías, para la interpretación de los resultados o hallazgos.

Tabla 10.

Caracterización del modelo didáctico y su articulación en los dos niveles

Dimensión	Subdimensión / Categoría	Resultados en grado 11 – I.E. Juan Pablo I	Vinculación con primer semestre de Ing. Electrónica
Modelo didáctico	Enfoque pedagógico	Predomina un enfoque socio-constructivista e híbrido por competencias: el docente combina explicación magistral breve con actividades donde los estudiantes resuelven problemas en grupo, discuten procedimientos y justifican sus respuestas.	Este enfoque guarda relación con la dinámica de los cursos iniciales de matemáticas a nivel universitario, en los cuales se prioriza la resolución de problemas y la participación activa del estudiante, favoreciendo así una transición metodológica más fluida.
	Organización de las actividades	La clase típica inicia con recuperación de saberes	La estructura de “explicación corta + taller

		previos, sigue con una explicación guiada y luego trabajo colaborativo en equipos estables que resuelven guías o estudios de caso; se cierra con socialización plenaria y aclaración de dudas.	de problemas + socialización” se asemeja a los seminarios de problemas y talleres universitarios, preparando al estudiante para dinámicas de aula similares en Ingeniería Electrónica.
Interaprendizaje	Trabajo colaborativo	El trabajo colaborativo es frecuente en proyectos trimestrales y en la resolución de problemas contextualizados; se usan roles dentro de los equipos, coevaluación básica y tutorías entre pares para apoyar a quienes presentan mayores dificultades.	Estas prácticas fortalecen habilidades de trabajo en equipo, negociación y responsabilidad compartida, requeridas en proyectos de laboratorio, trabajos integradores y asignaturas de diseño de circuitos en el primer semestre.
	Construcción conjunta del conocimiento	En las sesiones se propician discusiones sobre distintas estrategias de solución, análisis de errores y elaboración conjunta de procedimientos en el tablero; el docente actúa como mediador del diálogo más que como expositor único.	La práctica de argumentar procedimientos, defender soluciones y aceptar la crítica académica se alinea con las exigencias de los cursos universitarios, donde se espera que el estudiante explique y justifique sus decisiones matemáticas.
Contenidos matemáticos	Contenidos compartidos	Se trabajan con mayor énfasis funciones lineales y cuadráticas, sistemas de ecuaciones, trigonometría básica, estadística descriptiva y elementos de geometría analítica, con algunos acercamientos intuitivos a la noción de límite.	Estos contenidos coinciden con los prerrequisitos de Cálculo I, Álgebra Lineal y Física I en Ingeniería Electrónica, lo que permite una base conceptual relativamente coherente entre grado 11 y el primer semestre.
	Nivel de complejidad	El nivel de complejidad se percibe medio-alto: se pasa de ejercicios rutinarios a problemas que requieren combinar varios contenidos (por ejemplo, funciones y estadística en un mismo problema), con	Este nivel de exigencia reduce parcialmente el impacto del salto a la universidad, aunque algunos estudiantes aún encuentran difícil la mayor formalización y abstracción de los cursos universitarios

		evaluación gradual y apoyo de material visual.	
Estrategias innovadoras	Innovación pedagógica	Se han implementado proyectos contextualizados (p. ej., análisis de consumo eléctrico del colegio usando funciones), actividades lúdicas y algunos elementos de aula invertida a través de videos breves asignados antes de la clase.	Estas experiencias acercan a los estudiantes a la lógica de resolución de problemas propios de la ingeniería, al exigirles interpretar datos, modelar situaciones reales y comunicar resultados de manera estructurada.
	Innovación metodológica	Estas experiencias acercan a los estudiantes a la lógica de resolución de problemas propios de la ingeniería, al exigirles interpretar datos, modelar situaciones reales y comunicar resultados de manera estructurada.	Las metodologías basadas en proyectos y casos guardan similitud con las que encuentran en cursos universitarios con enfoque por proyectos, favoreciendo la continuidad en la forma de abordar problemas técnicos.
Recursos tecnológicos	Herramientas digitales utilizadas	Se emplean plataformas virtuales institucionales para compartir materiales y tareas, GeoGebra para exploración de funciones y geometría, videos explicativos seleccionados de internet y cuestionarios en línea para retroalimentación rápida.	El uso de estas herramientas introduce a los estudiantes en un ecosistema digital similar al universitario (LMS, software matemático), facilitando el manejo de plataformas, recursos gráficos y actividades en línea que encontrarán en el primer semestre.
	Modalidad de uso (sincrónica/asincrónica)	La tecnología se usa en clase (sesiones sincrónicas con proyección de simulaciones) y fuera de ella (tareas asincrónicas en la plataforma, foros cortos, cuestionarios autoevaluativos), aunque la participación asincrónica es desigual entre estudiantes	La experiencia con trabajo asincrónico y responsabilidad sobre tareas en plataforma prepara a los estudiantes para los cursos universitarios que combinan clases presenciales con actividades virtuales obligatorias.
Evaluación	Evaluación formativa y auténtica	Se combinan pruebas escritas, proyectos aplicados, exposiciones y participación en clase; se usan rúbricas sencillas y	La presencia de proyectos y exposiciones aproxima los criterios de evaluación a los de la universidad, pero la transición aún es

		retroalimentación cualitativa, aunque persiste cierto peso de exámenes tradicionales en la calificación final.	parcial, pues en el primer semestre predominan exámenes de mayor rigor formal.
Competencias	Competencias matemáticas y transversales	El modelo busca desarrollar razonamiento lógico, resolución de problemas, comunicación matemática oral y escrita, trabajo en equipo y cierta autonomía en el estudio; sin embargo, no todos los estudiantes alcanzan el mismo nivel de dominio.	Estas competencias se consideran claves para afrontar con mejores probabilidades de éxito los cursos iniciales de matemáticas y física en Ingeniería Electrónica, reduciendo el riesgo de reprobación y deserción temprana.

Nota: Elaboración Propia, (2026).

Análisis descriptivo de la caracterización del modelo didáctico para que el interaprendizaje permita la integración de los contenidos.

El modelo didáctico que se configura en el grado 11 de la I.E. Juan Pablo I puede caracterizarse, de manera general, como un **enfoque socio-constructivista** e híbrido por competencias, en el cual la explicación magistral cumple un papel introductorio y da paso a actividades centradas en la resolución de problemas, el trabajo en equipo y la discusión de procedimientos. Esta concepción es coherente con la perspectiva del aprendizaje colaborativo, donde el conocimiento se concibe como resultado de procesos de interacción, negociación y co-construcción de significados entre docentes y estudiantes (Roselli, 2016; Red-educa, 2023).

La organización de las clases —recuperación de saberes previos, breve exposición, trabajo colaborativo y socialización plenaria— se aproxima a la lógica de seminarios de problemas y talleres propios de la educación superior, lo que favorece la continuidad metodológica entre la enseñanza de las matemáticas en la secundaria y en los primeros cursos universitarios. Dentro de este modelo, el interaprendizaje ocupa un lugar central como herramienta para la construcción conjunta del conocimiento matemático. Los resultados muestran un uso sistemático del trabajo colaborativo mediante proyectos, resolución de problemas contextualizados, tutorías entre pares y coevaluación básica, lo cual se alinea con los ejes estratégicos del aprendizaje colaborativo planteados por Roselli

(2016): estímulo del diálogo, evaluación recíproca, negociación de consensos y elaboración conceptual compartida.

Asimismo, la discusión de estrategias, el análisis de errores y la argumentación de procedimientos en el aula responden a la idea de que la interacción social y el conflicto sociocognitivo son motores del desarrollo del pensamiento matemático, en concordancia con los aportes socio-constructivistas retomados en la literatura reciente sobre aprendizaje colaborativo (Roselli, 2016). Estas prácticas contribuyen a la formación de competencias de razonamiento lógico, comunicación matemática y trabajo en equipo que los docentes universitarios consideran cruciales para el desempeño en Ingeniería Electrónica. En cuanto a los contenidos matemáticos, la caracterización evidencia que en grado 11 se enfatizan temas como funciones lineales y cuadráticas, sistemas de ecuaciones, trigonometría básica, estadística descriptiva y elementos de geometría analítica, incluso con aproximaciones intuitivas a nociones de límite.

Esta selección es consistente con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (1998), que proponen un enfoque de área estructurado en torno a sistemas de ideas matemáticas y resaltan la importancia de funciones, variación, análisis de datos y razonamiento algebraico como ejes formativos en la educación media. Investigaciones sobre integración de la estructura curricular de las matemáticas escolares y superiores muestran, además, que estos contenidos constituyen la base conceptual para cursos universitarios como Cálculo I, Álgebra Lineal y Física I, siendo nodos clave de articulación entre secundaria y educación superior (Roldán-Sossa et al., 2025; Grupo GIASU, 2024).

Por su parte, el nivel de complejidad que se describe —transición de ejercicios rutinarios a problemas integradores que combinan varios contenidos— contribuye a reducir parcialmente el “salto” cognitivo hacia la universidad, aunque la literatura advierte que la falta de profundización y formalización puede seguir generando brechas en el ingreso a carreras de ingeniería (Roldán-Sossa et al., 2025); de manera que, la presencia de estrategias innovadoras en el aula de grado 11 refuerza el papel del interaprendizaje como puente hacia la formación en Ingeniería Electrónica. Los proyectos contextualizados

(por ejemplo, análisis de consumo eléctrico del colegio), los estudios de caso y las experiencias incipientes de aula invertida se alinean con los enfoques de innovación pedagógica que buscan vincular los contenidos matemáticos con situaciones reales y con la práctica profesional futura (Huerta, 2024; Cedeño, 2025).

Estas formas de innovación favorecen la aplicación de conceptos, la lectura e interpretación de datos y la modelación de situaciones del entorno, competencias que la literatura sobre transición secundaria–universidad identifica como decisivas para el éxito en carreras de ingeniería (Grupo GIASU, 2024). La reorganización de unidades en torno a proyectos integradores y el uso de métodos activos como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje cooperativo estructurado dan cuenta de una innovación metodológica coherente con los planteamientos del aprendizaje colaborativo y del currículo por competencias.

Finalmente, el uso de recursos tecnológicos confirma el papel de la innovación tecnológica como herramienta de articulación pedagógica entre niveles. La integración de plataformas virtuales, GeoGebra, videos explicativos y cuestionarios en línea en la enseñanza de las matemáticas de grado 11 coincide con los hallazgos de revisiones sistemáticas que muestran un impacto positivo de las tecnologías digitales en la motivación y el aprendizaje matemático, en particular cuando se emplean aplicaciones específicas y entornos interactivos (Huerta, 2024; Cedeño, 2025).

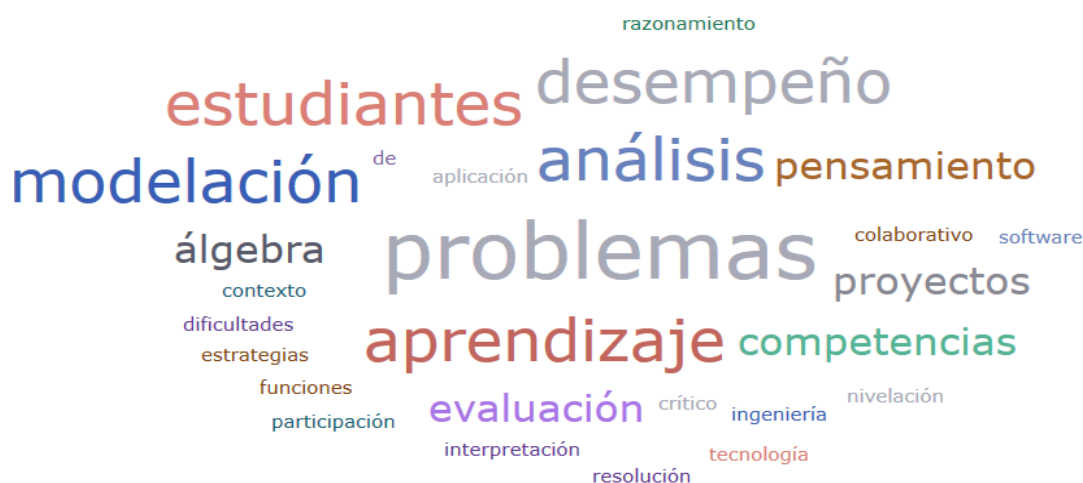
El hecho de que estas herramientas se utilicen tanto en actividades sincrónicas como asincrónicas prepara a los estudiantes para un ecosistema universitario donde el uso intensivo de plataformas LMS, software matemático y evaluaciones virtuales es la norma (Huerta, 2024; Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 1998). De este modo, la innovación tecnológica, articulada con prácticas de interaprendizaje, no solo facilita la visualización y exploración de objetos matemáticos, sino que introduce modos de trabajo, ritmos de estudio y formas de evaluación similares a las que enfrentarán los estudiantes en el primer semestre de Ingeniería Electrónica, contribuyendo a una transición más fluida entre el nivel de secundaria y el universitario.

Finalmente, dentro de este análisis cualitativo se configuró una nube de palabras, como representación gráfica de los registros semióticos emitidos por los docentes y los estudiantes en ambos contextos, con relación a las categorías estudiadas, considerando que las nubes de palabra resultan un recurso atractivo para la evaluación de contenidos (De Paolo & Wilkinson, 2014), además de ser un recurso valioso cuyo diseño involucra el desarrollo de competencias digitales. Las palabras dominantes como aprendizaje, competencias, problemas, análisis, modelación y estudiantes aparecen con mayor frecuencia porque reflejan los ejes centrales del discurso docente en ambas instituciones.

- Aprendizaje y estudiantes → evidencian que el proceso educativo está centrado en el sujeto que aprende.
- Competencias → muestran la importancia de formar habilidades aplicables más allá del aula.
- Problemas y análisis → indican un enfoque hacia la resolución de situaciones reales, no solo teoría.
- Modelación → refleja el énfasis universitario en aplicar las matemáticas a contextos profesionales.

Figura 1.

Representaciones docentes sobre el interaprendizaje, la articulación y la innovación educativa en la enseñanza de las matemáticas.



Nota: Elaboración Propia, (2026).

Las palabras dominantes como aprendizaje, competencias, problemas, análisis, modelación y estudiantes aparecen con mayor frecuencia porque reflejan los ejes centrales del discurso docente en ambas instituciones.

- Aprendizaje y estudiantes → evidencian que el proceso educativo está centrado en el sujeto que aprende.
- Competencias → muestran la importancia de formar habilidades aplicables más allá del aula.
- Problemas y análisis → indican un enfoque hacia la resolución de situaciones reales, no solo teoría.
- Modelación → refleja el énfasis universitario en aplicar las matemáticas a contextos profesionales.

En conjunto, estas palabras dominantes surgen porque los docentes coinciden en una enseñanza de las matemáticas orientada a la comprensión, aplicación y desarrollo del pensamiento crítico.

Figura 2.

Percepciones de los estudiantes sobre el desarrollo de competencias tecnológicas y didácticas en la enseñanza de las matemáticas.

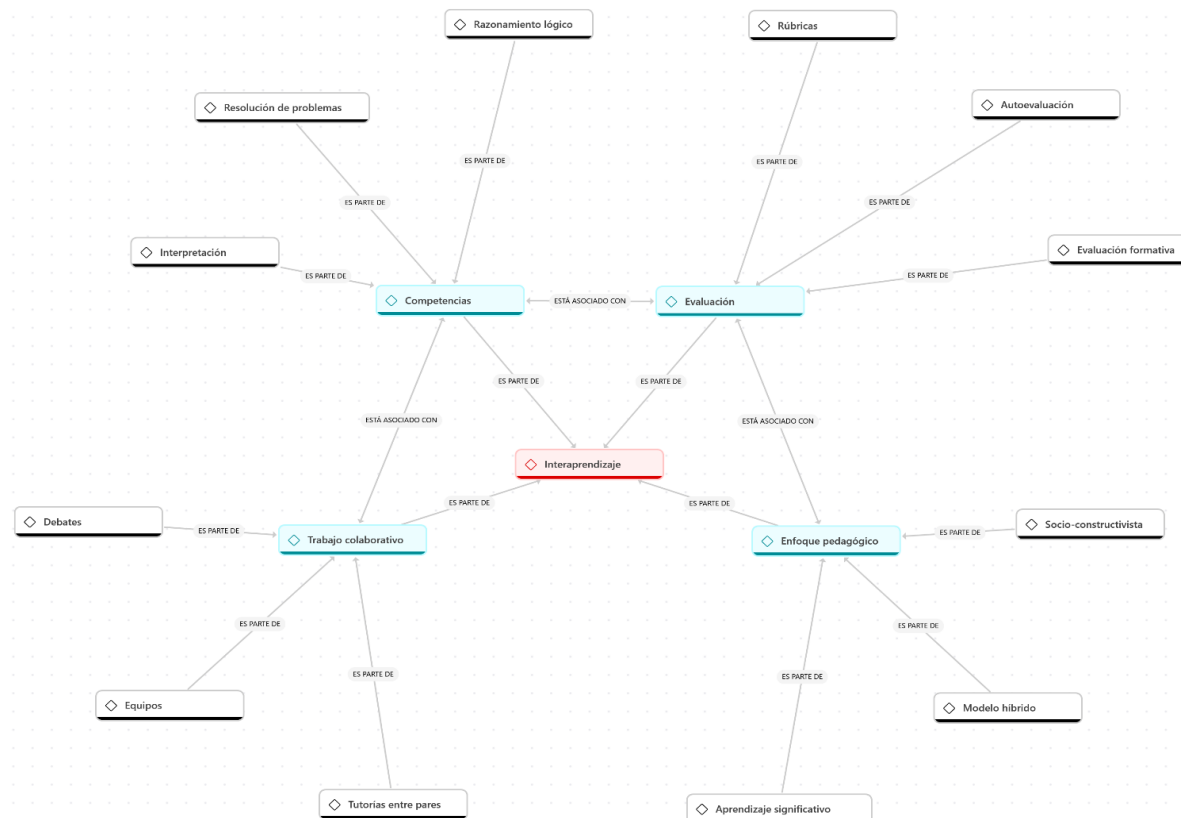


Nota: Elaboración Propia, (2026).

La nube de palabras unificada, construida a partir de las respuestas de los estudiantes de ambas instituciones, evidencia que los términos más recurrentes se relacionan con el aprendizaje, la resolución de problemas, la evaluación y el trabajo colaborativo. Esto refleja una visión compartida del proceso educativo centrada en la comprensión y aplicación de los contenidos matemáticos. Asimismo, la presencia de palabras como análisis, exigencia y autonomía indica el aumento en el nivel de complejidad en el contexto universitario, mientras que términos como explicación, ejercicios y compañeros evidencian un aprendizaje más guiado en la educación secundaria. En conjunto, la nube permite identificar una transición progresiva hacia un aprendizaje más autónomo, crítico y orientado al uso de tecnologías.

Figura 3.

La red de interaprendizaje en la I.E. Juan Pablo I

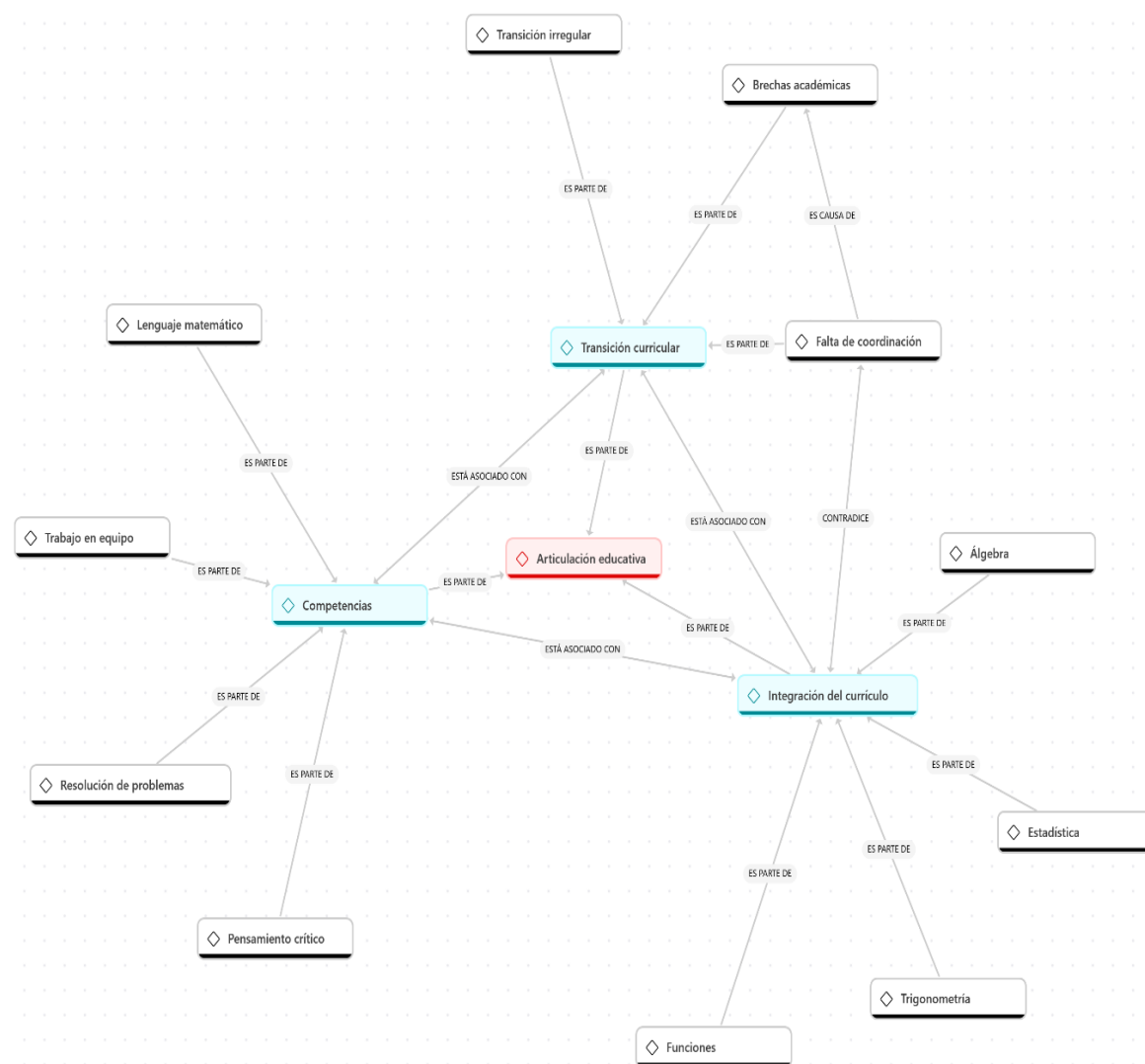


Nota: Elaboración Propia, (2025).

En esta red se evidencia una estructura jerárquica donde el enfoque pedagógico, el trabajo colaborativo, la evaluación y las competencias se configuran como componentes esenciales del proceso formativo. Las relaciones de asociación muestran una interdependencia entre estas categorías, especialmente entre el trabajo colaborativo y el desarrollo de competencias. Asimismo, se identifican relaciones de causalidad que sugieren que las metodologías activas y colaborativas inciden directamente en el fortalecimiento del aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades matemáticas.

Figura 4.

Articulación educativa en la I.E. Juan Pablo I

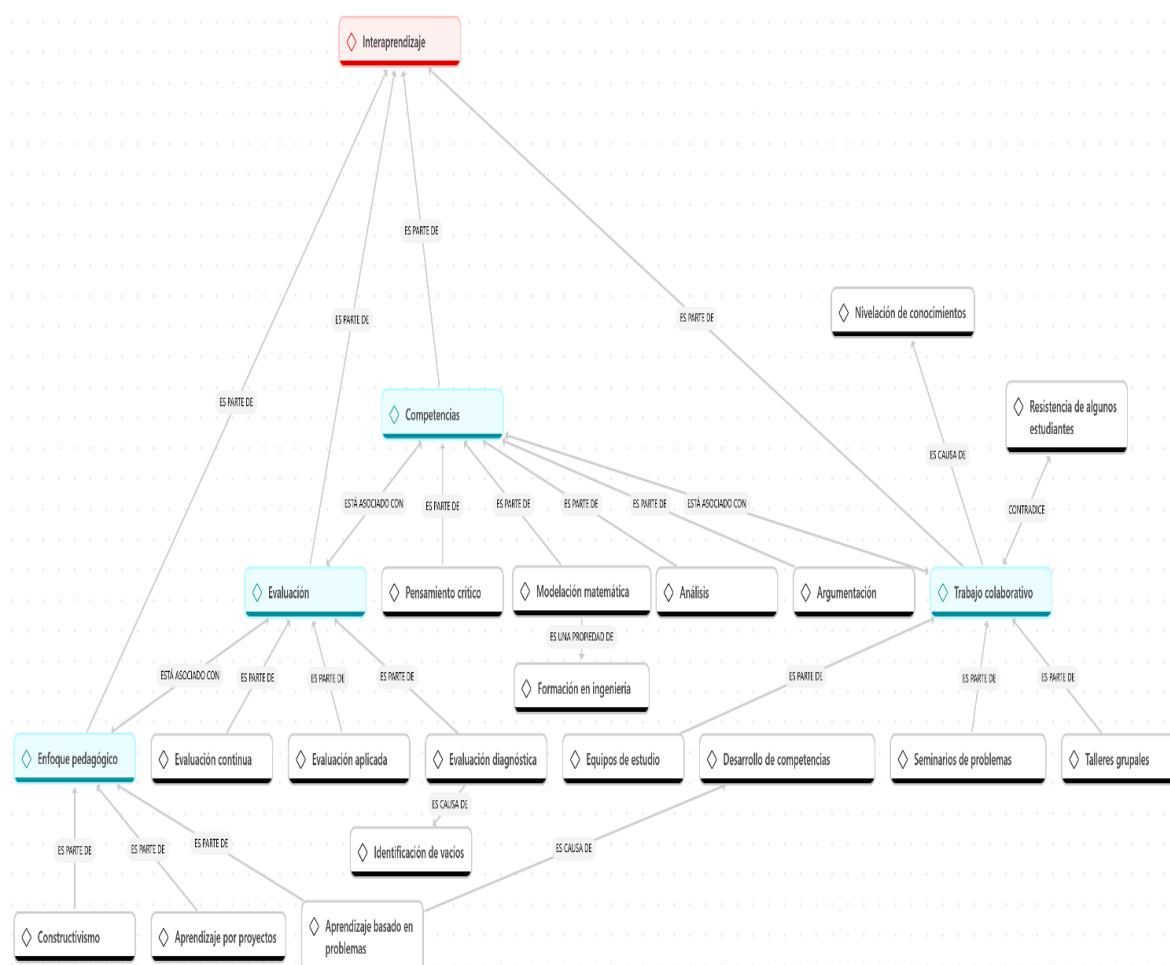


Nota: Elaboración Propia, (2026).

La red de articulación educativa en la I.E. Juan Pablo I evidencia una estructura compuesta por la integración del currículo, la transición curricular y el desarrollo de competencias. A nivel estructural, se identifican contenidos fundamentales como álgebra, funciones, trigonometría y estadística, los cuales deberían garantizar la continuidad del aprendizaje entre niveles educativos. Sin embargo, las relaciones de causalidad muestran que la falta de coordinación institucional genera brechas académicas que afectan el desempeño en el nivel universitario. Asimismo, se observa una relación contradictoria entre la intención de integrar el currículo y la realidad de una transición irregular. En conjunto, la red pone de manifiesto una articulación débil que requiere fortalecerse para asegurar la continuidad y coherencia del proceso formativo.

Figura 5.

El interaprendizaje en el contexto de la Universidad Antonio José Camacho

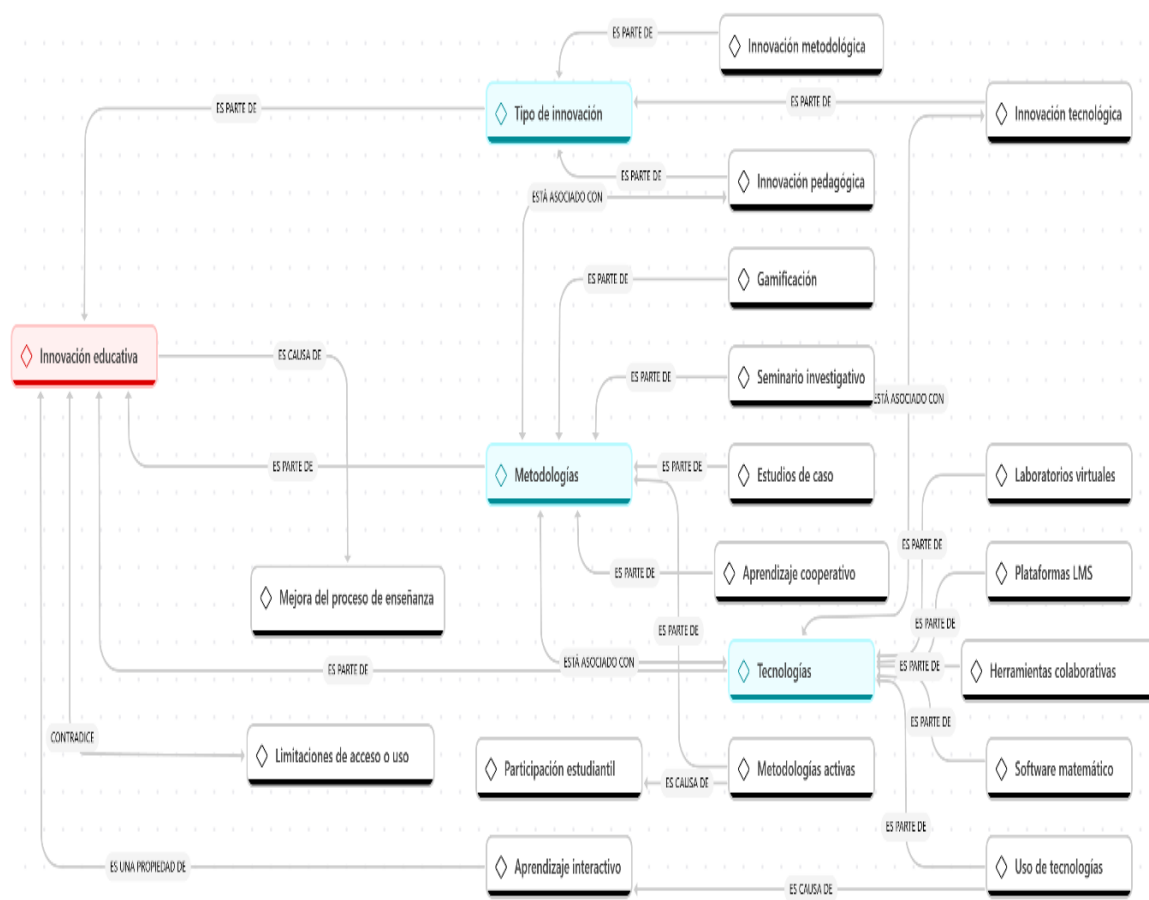


Nota: Elaboración Propia, (2026).

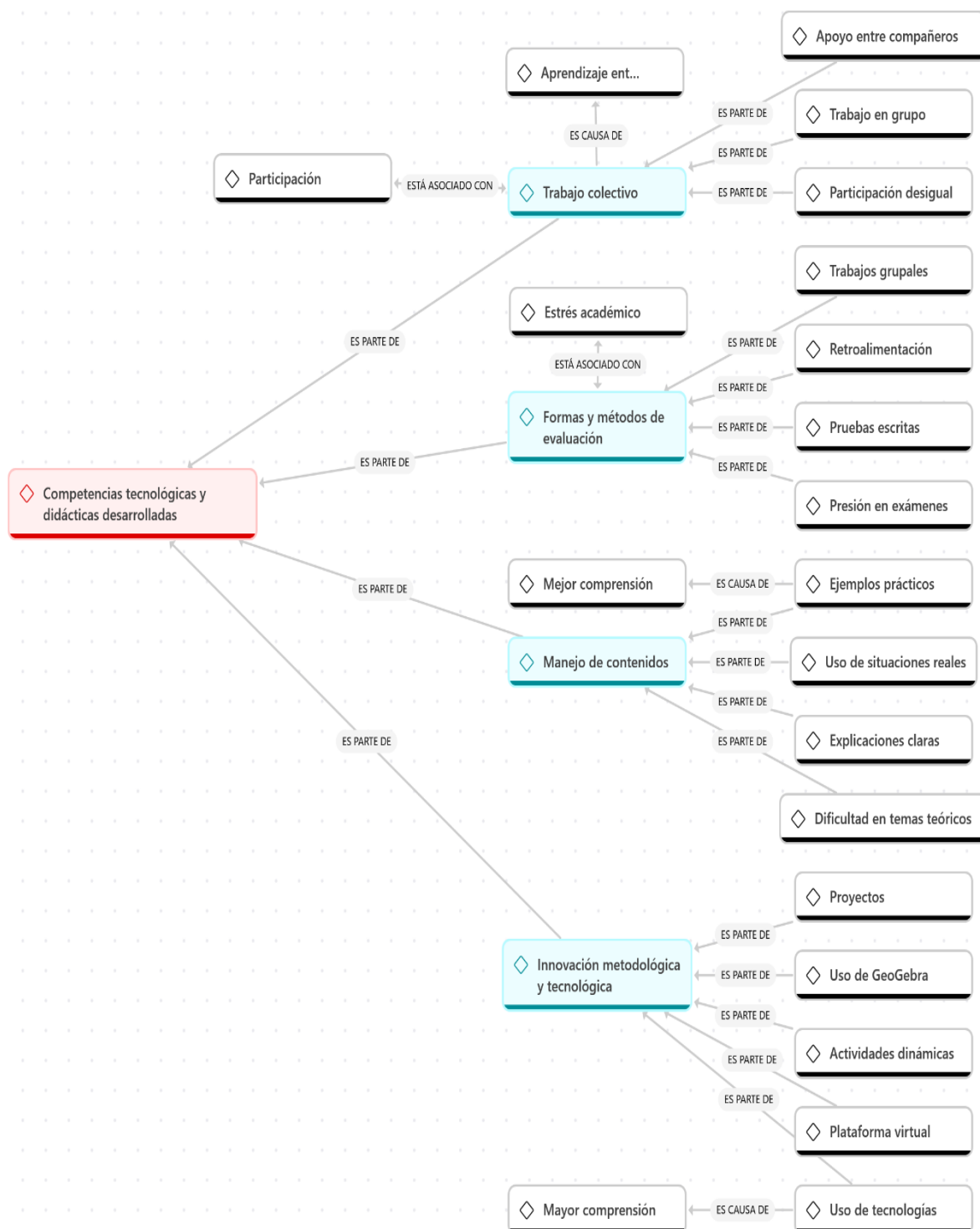
La red de interaprendizaje en la Institución Universitaria Antonio José Camacho evidencia una estructura centrada en enfoques pedagógicos activos como el aprendizaje basado en problemas, el constructivismo y el trabajo por proyectos, los cuales se orientan hacia la aplicación del conocimiento matemático en contextos profesionales. El trabajo colaborativo se configura como un elemento clave para la nivelación de saberes, aunque se identifican tensiones asociadas a la resistencia de algunos estudiantes. En cuanto a la evaluación, se destaca un enfoque continuo, diagnóstico y aplicado, que permite identificar vacíos y fortalecer el proceso formativo. Las competencias se orientan principalmente hacia la modelación, el análisis y la argumentación, reflejando un énfasis en el pensamiento crítico y la resolución de problemas. En conjunto, la red muestra un interaprendizaje más exigente y aplicado, propio del contexto universitario.

Figura 6.

La Innovación Educativa en el contexto de la Universidad Antonio José Camacho



Nota: Elaboración Propia, (2026).

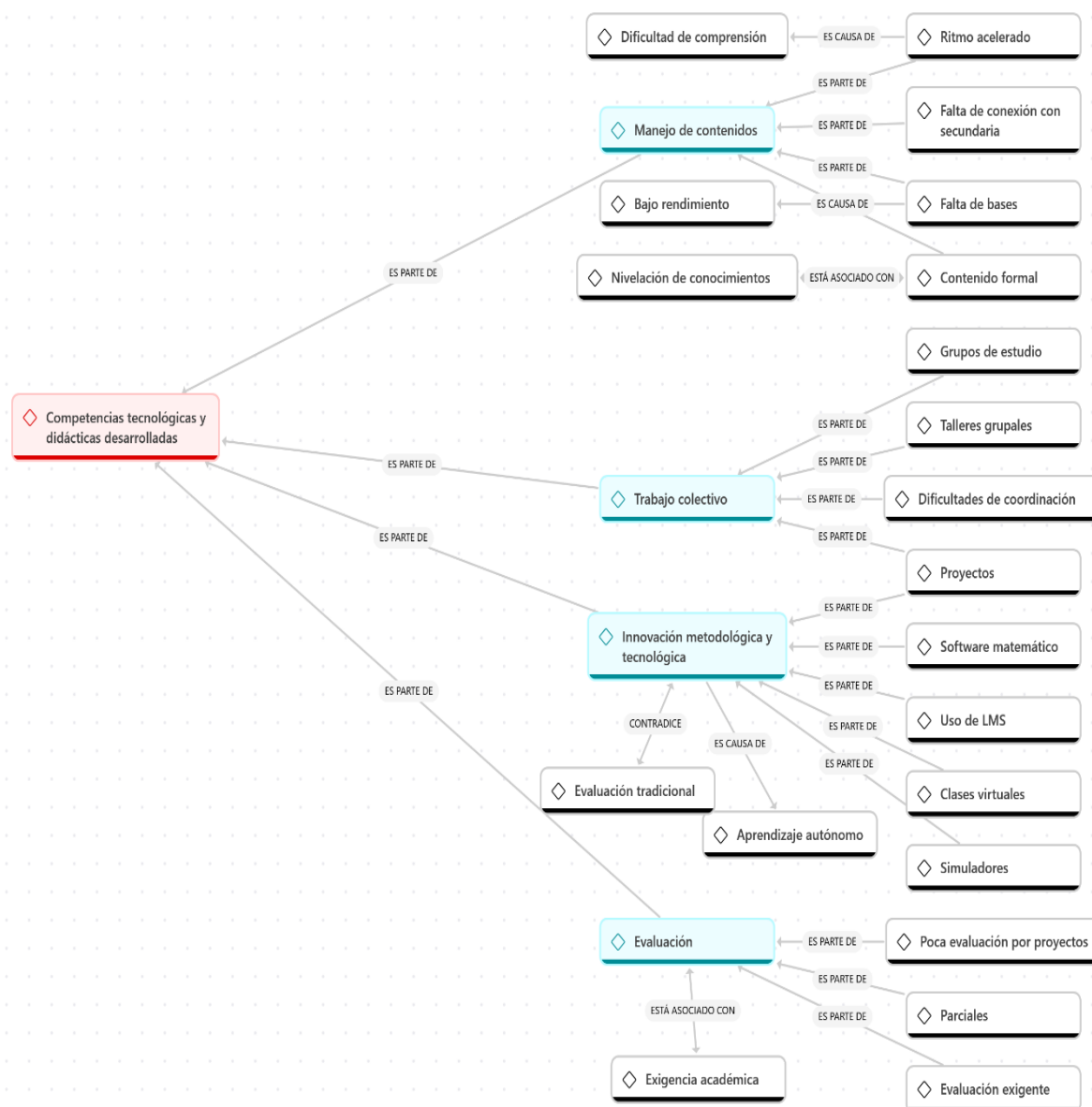
Figura 7.*Competencias tecnológicas y didácticas desarrolladas en la I.E. Juan Pablo I*

Nota: Elaboración Propia, (2026).

La red evidencia que las competencias se desarrollan principalmente a partir de la explicación docente, la práctica y el trabajo colaborativo. La innovación tecnológica, aunque presente, se encuentra en proceso de consolidación, mientras que la evaluación genera tanto aprendizaje como presión en los estudiantes.

Figura 8.

Competencias tecnológicas y digitales desarrolladas en la Universidad Antonio José Camacho



Nota: Elaboración Propia, (2026).

La red evidencia un entorno académico más exigente, donde las competencias se desarrollan en función del análisis, la autonomía y el uso intensivo de tecnología. Sin embargo, se identifican tensiones entre la innovación metodológica y los modelos tradicionales de evaluación, así como dificultades derivadas de la falta de bases previas.

3.3.4. Discusión teórica de los resultados

Los resultados obtenidos en relación con los objetivos específicos 1 y 2 permiten articular una discusión teórica donde el interaprendizaje y la innovación tecnológica se consolidan como ejes estructurantes de un modelo didáctico de articulación entre la educación secundaria y la universitaria en matemáticas. El objetivo específico 1, orientado a identificar los fundamentos teóricos-referenciales, muestra que el estudio se inscribe en la tradición del aprendizaje colaborativo/interaprendizaje de raíz socio-constructivista. Roselli (2016) describe el aprendizaje colaborativo como un ámbito de gran relevancia en los contextos educativos presenciales y virtuales, sustentado en tres corrientes teóricas complementarias: la teoría del conflicto sociocognitivo, la teoría de la intersubjetividad y la teoría de la cognición distribuida.

Este enfoque enfatiza que el conocimiento matemático se co-construye mediante el diálogo, la negociación de significados y la resolución conjunta de problemas, más que a través de la mera transmisión de contenidos. Los hallazgos empíricos de las entrevistas a docentes y del grupo focal con estudiantes, que destacan el uso de trabajo en equipo, tutorías entre pares, debates sobre procedimientos y coevaluación, son coherentes con estas bases teóricas, en tanto muestran un tránsito desde modelos expositivos hacia prácticas que buscan desarrollar la colaboración sociocognitiva como una competencia en sí misma.

En este marco, el interaprendizaje se configura como herramienta de articulación pedagógica porque permite que los estudiantes de grado 11 se familiaricen con formas de aprender que encontrarán nuevamente en los primeros semestres universitarios: discusión académica, análisis de errores, argumentación de soluciones y trabajo cooperativo en torno a problemas de creciente complejidad. Roselli (2016) propone un modelo de estrategias para el aprendizaje colaborativo que incluye, entre otros ejes, el estímulo del

diálogo, la escucha del otro, la evaluación recíproca y la elaboración conceptual colectiva. Precisamente, los docentes de secundaria y de universidad que participan en el estudio describen prácticas alineadas con estos ejes, aunque con distintos grados de sistematicidad, lo que sugiere que el modelo didáctico propuesto puede apoyarse en estas estrategias para fortalecer la continuidad de las experiencias de interaprendizaje entre niveles.

Además, la literatura reciente sobre aprendizaje colaborativo en entornos educativos subraya que la colaboración no emerge de forma espontánea, sino que debe ser intencionalmente diseñada y guiada por el docente mediante actividades pautadas y metas compartidas, cuestión que dialoga directamente con la necesidad de consolidar un modelo didáctico explícito en este estudio (Grupo GIASU, 2024; Roselli, 2016). En cuanto a la **innovación tecnológica**, los resultados del objetivo específico 1 muestran que el estudio se apoya en un corpus teórico y de política educativa que concibe las tecnologías digitales como mediadores culturales y didácticos capaces de transformar el aprendizaje de las matemáticas.

Huerta (2024), en su revisión sistemática sobre innovaciones tecnológicas en el aprendizaje de matemáticas en educación básica, concluye que las tecnologías digitales tienen un impacto positivo en el aprendizaje y la motivación, especialmente cuando se emplean dispositivos móviles y aplicaciones educativas para la exploración de contenidos como la aritmética y la geometría. De modo complementario, Cedeño (2025) enfatiza que la integración de herramientas tecnológicas puede fomentar un aprendizaje más dinámico, interactivo y adaptado al ritmo y estilo de cada estudiante, lo que redundará en mejores resultados académicos en matemáticas.

Estos planteamientos dialogan con las prácticas reportadas en el campo: docentes y estudiantes mencionan el uso de plataformas virtuales, GeoGebra, simuladores, cuestionarios en línea y LMS tanto en la secundaria como en la universidad, si bien con diferente intensidad y sistematicidad. La innovación tecnológica aparece así no solo como un recurso de apoyo, sino como parte del dispositivo de articulación entre secundaria y universidad. En el plano de las políticas públicas, documentos como los CONPES 3975 y

3988 del Departamento Nacional de Planeación (2019, 2020) y los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional sobre competencias digitales docentes y ecosistema de innovación educativa insisten en la necesidad de integrar tecnologías digitales para impulsar la calidad de las prácticas pedagógicas y la transformación digital del sistema educativo.

En coherencia con ello, el modelo didáctico que propone esta tesis no puede prescindir de la dimensión tecnológica: la continuidad en el uso de plataformas, herramientas matemáticas y modalidades sincrónicas/asincrónicas entre grado 11 y el primer semestre de Ingeniería Electrónica se convierte en un componente clave para que el estudiante desarrolle competencias digitales académicas y reduzca la sensación de ruptura al ingresar a la educación superior. Así, es posible articular teóricamente el interaprendizaje y la innovación tecnológica como pilares para concebir un modelo de enseñanza de las matemáticas que sea, a la vez, colaborativo, mediado por TIC y orientado a la articulación curricular y metodológica entre niveles.

En segundo lugar, se logró caracterizar el modelo didáctico actualmente implementado en grado 11 y determinar cómo el interaprendizaje permite integrar contenidos del primer semestre de ingeniería—, los resultados muestran un modelo en transición que combina elementos tradicionales con prácticas coherentes con el enfoque colaborativo y con el uso de tecnología. En el plano de los contenidos, tanto docentes como estudiantes reconocen que en grado 11 se trabajan con énfasis funciones, ecuaciones, trigonometría, estadística descriptiva y geometría analítica, contenidos que luego se retoman en cursos como Cálculo I, Álgebra Lineal y Física I. Esta observación empírica es consistente con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas del MEN, que identifican la variación, las funciones, el análisis de datos y el razonamiento algebraico como ejes estructurantes de la educación media y como base para estudios superiores.

Sin embargo, los testimonios también evidencian que la profundidad y formalización con que se abordan estos temas en la secundaria no siempre coincide con la que se exige en la universidad, lo que da lugar a brechas conceptuales y dificultades en la transición, tal como advierten investigaciones sobre integración de la estructura

curricular de las matemáticas escolares y superiores (Grupo GIASU, 2024). En el plano metodológico, la caracterización del modelo didáctico revela que las clases de grado 11 suelen estructurarse en tres momentos: recuperación de saberes previos, explicación guiada y trabajo colaborativo en equipos, seguido de socialización plenaria.

Esta organización se aproxima a las lógicas de seminarios de problemas y talleres presentes en la enseñanza universitaria de las matemáticas, lo que constituye un punto de contacto importante para la articulación. Además, se registra la presencia de proyectos contextualizados (por ejemplo, análisis de consumo eléctrico o fenómenos físicos básicos), actividades lúdicas y experiencias incipientes de aula invertida, que conectan los contenidos matemáticos con situaciones significativas y con el campo de la ingeniería. La literatura sobre innovación en la enseñanza de las matemáticas en educación superior subraya que estrategias como el aprendizaje basado en problemas, el uso de simulaciones y la gamificación favorecen la comprensión profunda y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, y que estas deben articularse con el uso de tecnologías emergentes y con enfoques centrados en el estudiante (Huerta, 2024; Innovación en la Enseñanza de Matemáticas, 2024).

En este sentido, la presencia de estas estrategias en grado 11 representa un avance hacia un modelo más coherente con las demandas del nivel universitario. No obstante, la discusión de los resultados también pone de manifiesto tensiones y limitaciones. Tanto docentes como estudiantes reconocen que el trabajo colaborativo no siempre se traduce en participación equitativa: algunos estudiantes asumen mayor responsabilidad y otros se mantienen en posiciones pasivas, reproduciendo desigualdades que luego se amplifican en la universidad. La literatura sobre aprendizaje colaborativo advierte precisamente sobre este riesgo, señalando que no basta con “poner a los estudiantes en grupo”; la colaboración debe ser enseñada, estructurada y evaluada mediante estrategias planificadas y pautadas (Roselli, 2016).

Del mismo modo, aunque se reporta el uso de tecnologías, en muchos casos su integración aparece como complementaria y no como eje articulador del diseño didáctico, y persisten obstáculos de conectividad, acceso y dominio de herramientas que limitan su

potencial transformador. Cedeño (2025) y Huerta (2024) coinciden en que el impacto positivo de la innovación tecnológica depende de su incorporación estratégica en el currículo y en las metodologías, no simplemente de la disponibilidad de dispositivos o plataformas. Desde la perspectiva de la articulación secundaria–universidad, la combinación de interaprendizaje, innovación pedagógica y tecnológica en el modelo actual de grado 11 puede interpretarse como un avance hacia lo que diversos autores describen como “talleres de articulación” o “dispositivos de transición” en matemáticas.

Experiencias documentadas de talleres de articulación entre escuelas secundarias y universidades muestran que el trabajo conjunto en torno a problemas matemáticos, la reflexión compartida entre docentes de ambos niveles y el uso de TIC pueden disminuir la brecha entre los enfoques metodológicos y curriculares (Grupo GIASU, 2024; Taller de articulación en matemática, 2022). En el caso de este estudio, aunque aún no se configura un dispositivo formal de articulación, los resultados sugieren que el modelo didáctico vigente ya contiene elementos (contenidos compartidos, estrategias colaborativas, recursos tecnológicos comunes) que pueden potenciarse y sistematizarse para avanzar hacia una propuesta más estructurada.

En síntesis, la discusión de los objetivos específicos 1 y 2 permite afirmar que el estudio logra articular un sólido fundamento teórico-referencial —centrado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica— con una caracterización rica y matizada del modelo didáctico actual en grado 11 y de su relación con la formación inicial en Ingeniería Electrónica. El desafío que se perfila para el tercer objetivo específico es traducir este entramado teórico y estos hallazgos empíricos en una propuesta de modelo didáctico que fortalezca explícitamente la colaboración sociocognitiva, integre de manera más sistemática las tecnologías digitales y construya dispositivos claros de articulación curricular y metodológica entre la I.E. Juan Pablo I y la Institución Universitaria Antonio José Camacho, en coherencia con las demandas de la educación matemática contemporánea.

Capítulo 4. Propuesta de Transformación

4.1. Aspectos Generales

Tipo de propuesta: Modelo Didáctico Articulador

Alcance: aplicable a 11.º de la I.E. Juan Pablo I y 1.er semestre de Ingeniería Electrónica, con potencial de réplica en grados 10.º y otros primeros semestres.

Nivel de concreción: incluye principios, componentes, roles, secuencias tipo y ejemplos de actividades con TIC.

Público Objetivo: estudiantes de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho.

Objetivos de la propuesta

Objetivo general: Diseñar un modelo didáctico de articulación vertical entre el grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y el primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica, especificando sus principios orientadores, componentes, fases de implementación, actividades tipo y criterios de valoración para su futura aplicación en el área de matemáticas.

Objetivos específicos:

1. Planificar las estrategias y las actividades que propician la articulación exitosa de los contenidos matemáticos con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, atendiendo al ambiente o entorno virtual elegido para su implementación.
2. Crear un ambiente virtual de interaprendizaje efectivo a través de las plataformas e-learning considerando: la gestión de contenidos, interacción, evaluación, seguimiento del progreso y adaptabilidad del programa o propuesta.

3. Sistematizar las experiencias a través de herramientas audiovisuales, formatos y protocolos que puedan ser debidamente archivados, compartidos y socializados con los interesados en el ámbito académico.

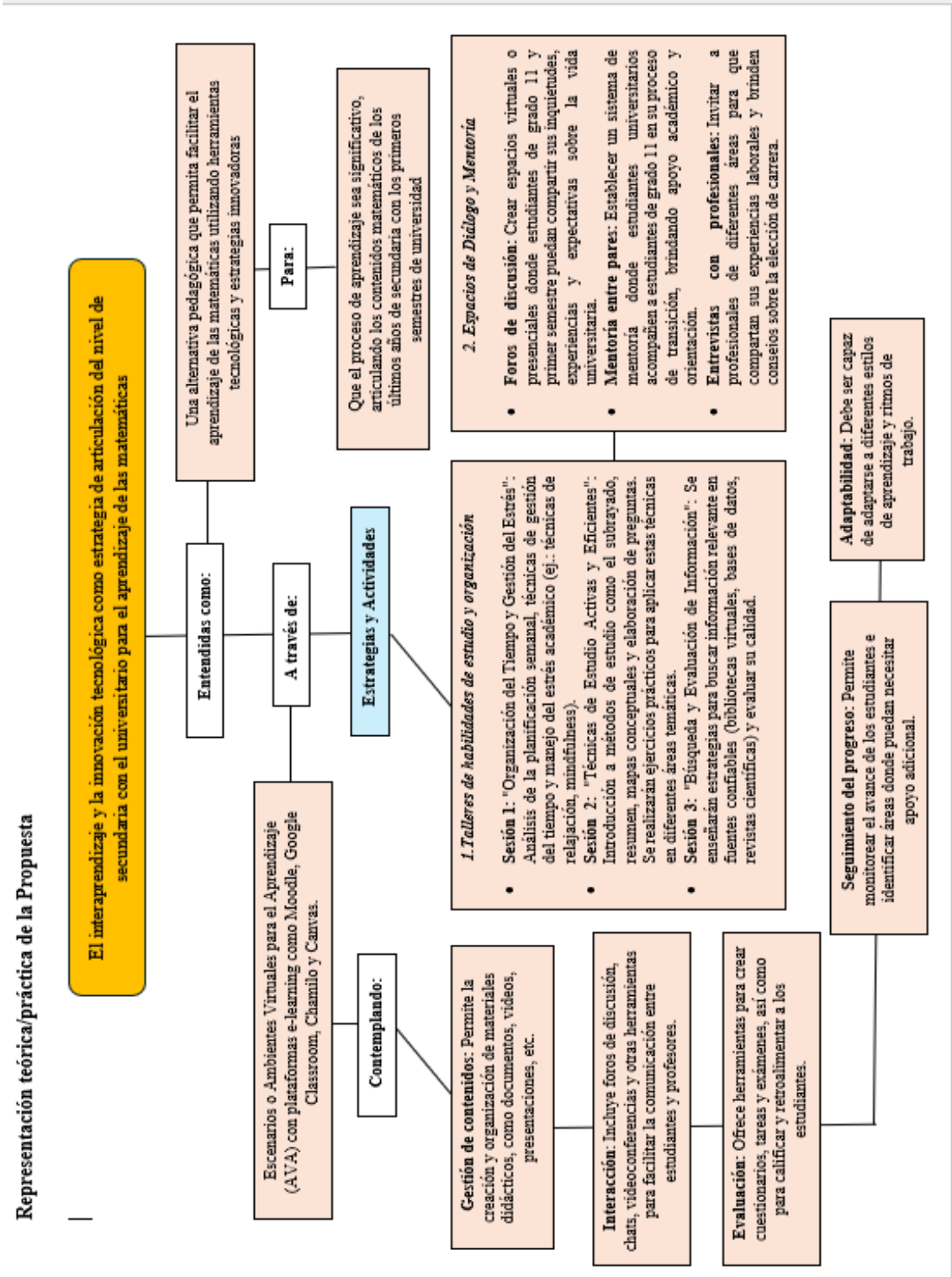
Propósito: Al implementar estas estrategias, se puede crear un ambiente virtual de interaprendizaje efectivo que facilite la transición de los estudiantes de grado 11 al primer semestre de informática, promoviendo un aprendizaje colaborativo, significativo y motivador.

Justificación: Al fundamentarse en el interaprendizaje y la innovación tecnológica, este modelo pedagógico promueve la participación proactiva de los estudiantes mediante el trabajo colaborativo, apoyándose en herramientas de comunicación tanto sincrónica como asincrónica. Las discusiones y debates entre los participantes favorecen el intercambio de ideas y la construcción conjunta del conocimiento, permitiendo que cada estudiante genere nuevos saberes a partir de sus experiencias previas y de los retos que surgen en el desarrollo de las actividades.

La propuesta no se diseña en abstracto, sino como respuesta directa a los hallazgos del capítulo 4. En particular, el modelo didáctico atiende: (a) las brechas identificadas en razonamiento algebraico y resolución de problemas; (b) la discontinuidad percibida por los estudiantes entre los contenidos de grado 11 y los del primer semestre universitario; (c) el uso limitado y poco articulado de los recursos tecnológicos; y (d) la escasa presencia de espacios sistemáticos de interaprendizaje entre pares y entre niveles.

Como se aprecia, estos entornos facilitan la interacción tanto sincrónica como asincrónica entre el docente y los estudiantes, así como entre los propios compañeros. Para promover dicha interacción y alcanzar un aprendizaje efectivo, la motivación resulta un factor determinante. En este sentido, el tutor en línea cumple un rol esencial al estimular la participación activa de los estudiantes, incentivándolos a descubrir nuevas formas de aprender y compartir conocimientos.

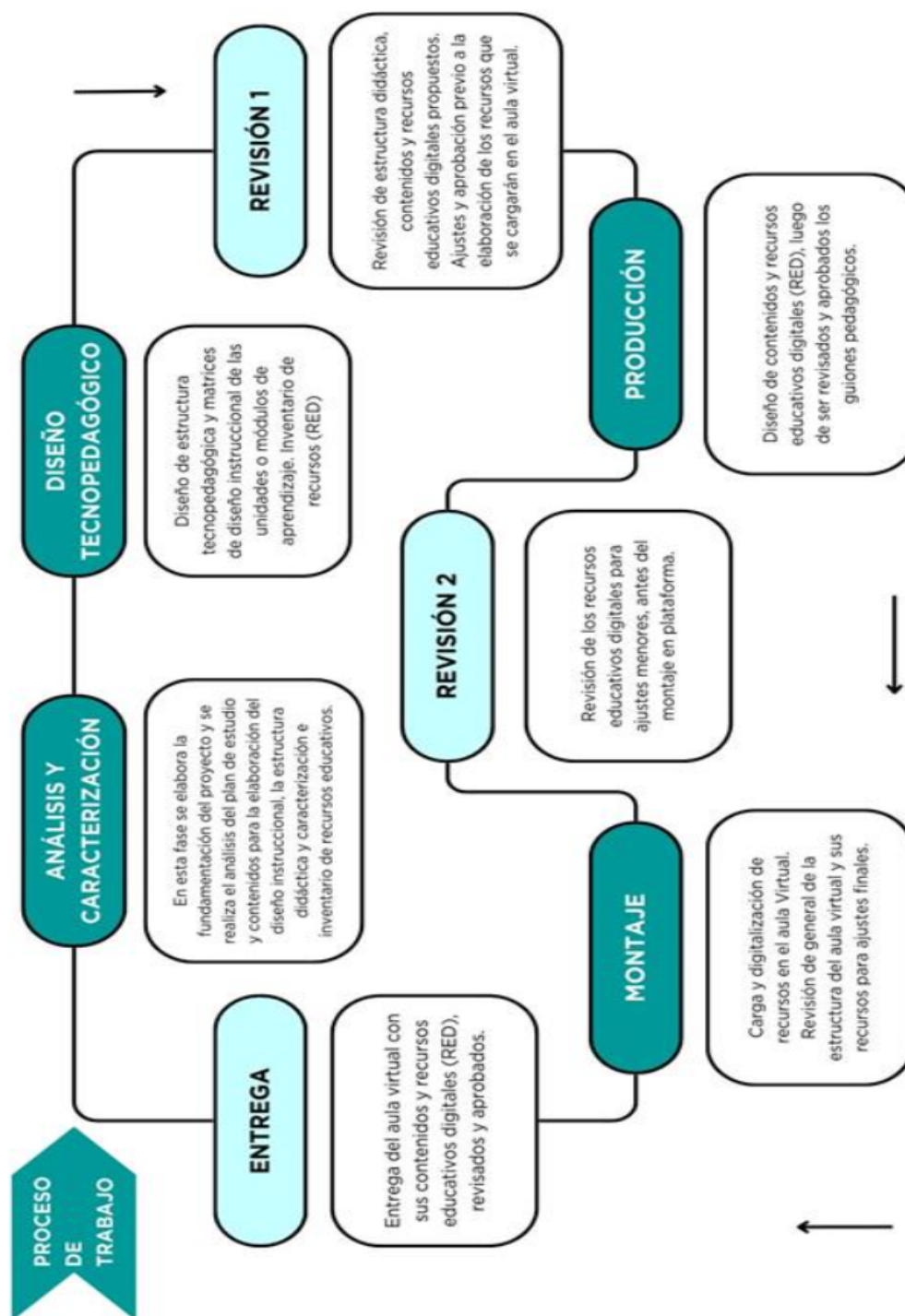
Figura 9.
Representación Gráfica de la Propuesta



Nota: Elaboración Propia, (2025).

Figura 10.

Flujograma de la aplicación práctica de la propuesta.



Nota: Elaboración Propia, (2026).

4.2. Fundamentación de propuesta de transformación

4.2.1. Contextualización

La propuesta de transformación se fundamenta en la innovación, entendida como la posibilidad de ofrecer una alternativa pedagógica orientada a facilitar el aprendizaje de las matemáticas mediante el uso de herramientas tecnológicas y estrategias didácticas innovadoras. Su propósito es promover experiencias de aprendizaje significativas en los estudiantes y posibilitar su implementación tanto en los últimos grados de educación secundaria como en los primeros semestres universitarios, favoreciendo así la articulación entre ambos niveles educativos.

Este enfoque busca reemplazar la metodología tradicional y el aprendizaje memorístico que históricamente han predominado en la enseñanza de esta disciplina (Cepeda Astudillo, 2017), mediante la integración de los contenidos matemáticos con las tecnologías y recursos digitales disponibles para el docente en cada institución. De esta manera, se contribuye al fortalecimiento de una formación académica de calidad. En el marco de esta investigación, la propuesta de transformación se materializa en un modelo didáctico de articulación vertical entre el grado undécimo de educación secundaria y el primer semestre universitario, basado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como ejes para la enseñanza de las matemáticas.

Este modelo integra principios pedagógicos, componentes estructurales, roles de los actores y una secuencia didáctica tipo mediada por recursos educativos digitales y ambientes virtuales de aprendizaje, con el propósito de favorecer una transición académica gradual, coherente y significativa entre ambos niveles. La delimitación espacial de la investigación abarca las prácticas pedagógicas desarrolladas en el grado undécimo de la I.E. Juan Pablo I y en el primer semestre del programa de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, durante el primer semestre de 2024.

Para ello, se implementaron diversos entornos o ambientes virtuales de aprendizaje que, mediante el uso de Internet, permitieron el acceso a actividades y plataformas

digitales orientadas a potenciar el desarrollo de destrezas, la autonomía y la creatividad de los estudiantes, favoreciendo así el éxito de su proceso formativo. De esta forma, se busca integrar los contenidos curriculares, las metodologías de enseñanza mediadas por tecnologías y el interaprendizaje como estrategia didáctica que articule los niveles de educación secundaria y universitaria o técnica. En este contexto, el campo de acción se centra en la didáctica de las matemáticas en ambos escenarios educativos.

En este sentido, se propone la realización de una intervención pedagógica orientada a fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, a través de actividades diseñadas y organizadas de manera sistemática dentro de un entorno virtual que facilite la gestión de la información, los contenidos, las tareas y los recursos. Dichas actividades se conciben como experiencias estimulantes, motivadoras e interactivas, susceptibles de ser implementadas por los docentes de los últimos grados de secundaria y de los primeros semestres universitarios en el desarrollo de sus contenidos curriculares.

4.2.2. Principios orientadores del modelo

El modelo se rige por cinco principios orientadores: (a) articulación vertical de contenidos y competencias entre la educación media y la superior; (b) interaprendizaje dialógico basado en el trabajo colaborativo y la reflexión conjunta; (c) integración tecnológica significativa mediante el uso pedagógico de TIC, AVA y RED; (d) atención a la diversidad y construcción de trayectorias formativas inclusivas; y (e) evaluación formativa centrada en competencias matemáticas y socioemocionales.

- **Principio de articulación vertical:** coherencia progresiva de contenidos, competencias y niveles de complejidad entre 11.º y primer semestre.
- **Principio de interaprendizaje dialógico:** aprendizaje mediado por la interacción cooperativa, círculos de interaprendizaje y tutoría entre pares.
- **Principio de integración tecnológica significativa:** uso de TIC, AVA y RED como mediación cognitiva, no como adorno.
- **Principio de inclusión y atención a la diversidad:** estrategias flexibles que consideren ritmos, trayectorias y contextos de los estudiantes (migración, vulnerabilidad, brechas digitales).

- **Principio de evaluación formativa por competencias:** retroalimentación continua, rúbricas compartidas y evidencias de desempeño en ambos niveles.

4.2.3. Componentes del modelo

El modelo se estructura en cuatro componentes interrelacionados:

a) Un **componente curricular-articulador**, que identifica y alinea los contenidos matemáticos nucleares (funciones, álgebra, razonamiento proporcional, modelación básica) presentes en el grado 11 y en el primer semestre de Ingeniería Electrónica, definiendo secuencias graduales de complejidad.

b) Un **componente metodológico de interaprendizaje**, basado en círculos de interaprendizaje, proyectos colaborativos y resolución de problemas en parejas o pequeños grupos, donde los estudiantes asumen roles rotativos (coordinador, relator, verificador, mediador tecnológico).

c) Un **componente tecnológico-mediacional**, que incorpora plataformas como AVA institucionales, GeoGebra, hojas de cálculo, simuladores y recursos educativos digitales interactivas para favorecer múltiples representaciones de los objetos matemáticos.

d) Un **componente evaluativo**, que articula rúbricas comunes entre secundaria y universidad, portafolios digitales de evidencias y momentos de coevaluación y autoevaluación, con énfasis en procesos de razonamiento más que en respuestas mecánicas.

4.2.4. Fases y/o etapas

Fase 1-Planificación del AVA: Para crear un ambiente virtual de interaprendizaje efectivo entre el grado 11 y el primer semestre de informática, se debe diseñar un espacio en línea que facilite la interacción, colaboración y aprendizaje entre ambos grupos. Esto implica definir objetivos claros, seleccionar herramientas adecuadas, estructurar actividades interactivas y promover una comunicación efectiva.

Fase 2- Diseño del AVA:

Plataforma: Seleccionar una plataforma LMS (Learning Management System) como Moodle, Google Classroom o similar que permita la gestión de cursos, foros de discusión, tareas, evaluaciones y recursos.

Figura 11.

Ciclo del AVA



Fuente: Adaptado de Rodríguez (2024).

Contenidos: Desarrollar materiales educativos adaptados a ambos grupos, como videos explicativos, presentaciones, documentos y enlaces a recursos relevantes. Se deben incluir contenidos que sirvan de puente entre el currículo de grado 11 y los temas iniciales de informática.

Actividades: Diseñar actividades que fomenten la interacción y el aprendizaje colaborativo, como foros de discusión sobre temas relevantes, proyectos grupales donde los estudiantes de ambos grupos trabajen juntos, y ejercicios prácticos que requieran la colaboración para su resolución.

Comunicación: Establecer canales de comunicación claros y efectivos, como foros de preguntas y respuestas, chats en tiempo real y videoconferencias, para facilitar la interacción entre estudiantes y tutores.

Evaluación: Implementar un sistema de evaluación que considere tanto el aprendizaje individual como el colaborativo, utilizando herramientas como rúbricas, autoevaluaciones y evaluaciones entre pares.

Fase 3- Articulación Académica:

- **Puente Curricular:** Identificar los puntos de conexión entre el currículo de grado 11 y el primer semestre de informática para establecer un hilo conductor en el ambiente virtual.
- **Mentoring:** Establecer un sistema de mentoría entre estudiantes de primer semestre de informática y estudiantes de grado 11, donde los estudiantes más avanzados puedan guiar a los más jóvenes en sus estudios y proyectos.
- **Proyectos Integradores:** Desarrollar proyectos que integren los conocimientos de ambos grupos, permitiendo a los estudiantes de grado 11 aplicar lo aprendido y a los estudiantes de informática practicar sus habilidades en un contexto real.
- **Actividades Complementarias:** Organizar actividades complementarias como webinars, talleres o charlas con profesionales de la informática para ampliar los conocimientos y motivar a los estudiantes.

Fase 4- Evaluación de los resultados y/o progreso alcanzado:

- **Motivación:** Crear un ambiente de aprendizaje motivador y dinámico, utilizando técnicas de gamificación, recompensas y reconocimiento a la participación proactiva.
- **Retroalimentación:** Proporcionar retroalimentación constante y personalizada a los estudiantes, tanto individualmente como en grupo, para fomentar su progreso y corregir errores.
- **Comunidad Virtual:** Fomentar la creación de una comunidad virtual donde los estudiantes se sientan parte de un grupo, compartan sus experiencias y se apoyen mutuamente en el aprendizaje.
- **Seguimiento:** Efectuar un monitoreo permanente del avance de los estudiantes y del entorno virtual, con el fin de detectar oportunidades de mejora y realizar los ajustes pertinentes en la estrategia cuando sea necesario.

4.2.5. Acciones y/o actividades

La secuencia didáctica propuesta se organiza en cinco fases: diagnóstico compartido, construcción colaborativa, aplicación contextualizada, sistematización y proyección. Cada fase integra actividades paralelas en secundaria y universidad, con momentos síncronos (encuentros virtuales, videoconferencias, sesiones de resolución de problemas) y asincrónicos (tareas en AVA, simulaciones, foros), de manera que los estudiantes experimentan una trayectoria continua de aprendizaje matemático.

1. Talleres de Habilidades de Estudio y Organización:

Sesión 1: "Organización del Tiempo y Gestión del Estrés": Análisis de la planificación semanal, técnicas de gestión del tiempo y manejo del estrés académico (ej.: técnicas de relajación, mindfulness).

Sesión 2: "Técnicas de Estudio Activas y Eficientes": Introducción a métodos de estudio como el subrayado, resumen, mapas conceptuales y elaboración de preguntas. Se realizarán ejercicios prácticos para aplicar estas técnicas en diferentes áreas temáticas.

Sesión 3: "Búsqueda y Evaluación de Información": Se enseñarán estrategias para buscar información relevante en fuentes confiables (bibliotecas virtuales, bases de datos, revistas científicas) y evaluar su calidad.

2. Espacios de Diálogo y Mentoría:

- **Foros de discusión:** Crear espacios virtuales o presenciales donde estudiantes de grado 11 y primer semestre puedan compartir sus inquietudes, experiencias y expectativas sobre la vida universitaria.
- **Mentoría entre pares:** Implementar un sistema de acompañamiento en el que estudiantes universitarios actúen como mentores de los alumnos de grado 11, ofreciendo apoyo académico y orientación durante su proceso de transición.
- **Entrevistas con profesionales:** Invitar a profesionales de diferentes áreas para que compartan sus experiencias laborales y brinden consejos sobre la elección de carrera.

Evaluación:

- **Cuestionarios de satisfacción:** Recopilar la opinión de los participantes sobre la efectividad de las actividades.
- **Portafolios de aprendizaje:** Los estudiantes elaborarán un portafolio donde recopilen los resultados de las actividades realizadas, sus reflexiones y aprendizajes.
- **Entrevistas de seguimiento:** Realizar entrevistas individuales o grupales para evaluar el impacto de la intervención en el proceso de transición.

Consideraciones:

- Resulta esencial ajustar las actividades a las particularidades y requerimientos de los estudiantes participantes.
- La colaboración entre las instituciones educativas (colegio y universidad) es fundamental para el éxito de la intervención.
- Se recomienda realizar una evaluación continua para ajustar la intervención a medida que se desarrolla.

4.2.6. Selección de métodos, técnicas e instrumentos y recursos para su aplicación

Entre las estrategias tecnológicas se prioriza el uso de: (a) GeoGebra para la exploración simultánea de representaciones algebraicas, gráficas y tabulares; (b) aulas virtuales institucionales para gestionar contenidos, foros de discusión y evaluaciones formativas; (c) recursos del ecosistema Colombia Aprende y otros RED alineados con el enfoque STEM+; y (d) portafolios digitales donde los estudiantes registran avances, reflexiones y productos colaborativos. Estas herramientas se seleccionan por su accesibilidad, pertinencia didáctica y posibilidad de ser utilizadas tanto en secundaria como en la universidad.

La plataforma e-learning constituye un entorno virtual que posibilita el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Según Area y Adell (2009), se trata del diseño,

implementación y evaluación de un curso o programa formativo desarrollado mediante redes informáticas, orientado a personas que se encuentran geográficamente distantes o que interactúan en tiempos distintos del docente, haciendo uso de recursos tecnológicos y de telecomunicación. La selección de dicha plataforma dependerá de las necesidades particulares de la institución y de la disponibilidad de recursos.

Plataformas e-learning recomendadas:

- **Moodle:** Es una plataforma de código abierto muy utilizada en entornos educativos, flexible y adaptable a diferentes necesidades.
- **Google Classroom:** Ofrece una interfaz sencilla y está integrada con otras herramientas de Google, lo que facilita su uso para estudiantes y profesores.
- **Canvas:** Destaca por su diseño moderno y por ofrecer herramientas avanzadas para la gestión de cursos y la evaluación.

Recursos para su funcionamiento

- Profesores y estudiantes de grado 11.
- Estudiantes universitarios voluntarios.
- Espacios físicos y virtuales adecuados para las actividades.
- Materiales didácticos como guías de estudio, presentaciones, videos, etc.
- La plataforma debe ser accesible desde diferentes dispositivos (computadoras, tablets, teléfonos móviles). La plataforma debe ser segura y proteger la privacidad de los datos de los usuarios. Se debe asegurar que la plataforma sea compatible con las herramientas y recursos tecnológicos existentes en la institución.
- Es importante considerar la facilidad de uso tanto para estudiantes como para profesores.

En cuanto a la sistematización de las experiencias, se sigue el siguiente protocolo, como se describe a continuación en la tabla.

Tabla 11.*Protocolo para la sistematización de la implementación de la Propuesta*

Tiempos de sistematización	Desarrollo de cada tiempo
1-El punto de partida: La Experiencia	Corresponde a la experiencia práctica de la autora en el diseño y gestión de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), orientada a compartir un modelo metodológico derivado de dicha trayectoria. El modelo se formuló desde y para la práctica, reconstruyendo el proceso a partir de registros audiovisuales de los AVA, junto con sus contenidos y recursos, lo que demuestra que la experiencia previa resultó determinante en la configuración del modelo propuesto.
2. Formular un Plan de Sistematización	El modelo se presenta como una guía para la implementación de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), estructurado en cinco fases metodológicas: diagnóstico, instalación, conformación de equipos, capacitación y curación de contenidos. La delimitación de estas fases permite organizar y planificar de manera sistemática la experiencia desarrollada por la autora.
3. Recuperación del proceso vivido	La autora realiza un recorrido por las experiencias obtenidas en la implementación de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en dos instituciones: la I.E. Juan Pablo I y el primer semestre del programa de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho, describiendo las plataformas utilizadas y su funcionamiento.
4. Las reflexiones de fondo	Se examinan los elementos fundamentales del diseño de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), abarcando las estrategias de aprendizaje y los contenidos curriculares. Asimismo, se destaca la relevancia de la retroalimentación y la interacción, junto con la presentación de los modelos de implementación. Este conjunto de aspectos configura un proceso de reflexión y análisis crítico sobre los componentes que integran el modelo propuesto.
5- Puntos de llegada	Las conclusiones sintetizan los aprendizajes derivados de la experiencia de la autora, proponiendo un modelo de implementación que integra elementos tecnológicos, pedagógicos y organizacionales para generar un impacto positivo en los procesos educativos. Se subraya la relevancia de la capacitación docente, la adaptación tecnológica y la promoción de la inclusión digital.

Fuente: Elaboración Propia, (2025).

La implementación efectiva de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) exigen la adopción de un enfoque holístico que contemple el diseño y la virtualización de los contenidos, la configuración de aulas virtuales y la participación de especialistas en diseño tecno-pedagógico. En consecuencia, ambas instituciones educativas deben disponer de estos profesionales o contratar sus servicios para asegurar la calidad del proceso, formar a sus equipos docentes y mantener la sostenibilidad en la generación de nuevos contenidos digitales.

4.3. Valoración/ evaluación / validación de la propuesta de transformación

La propuesta será sometida a un proceso de valoración en tres niveles: (a) validación de contenido mediante juicio de expertos en didáctica de la matemática, interaprendizaje e innovación tecnológica; (b) revisión técnica por parte de los coordinadores académicos de ambas instituciones, para asegurar su alineación con los planes de estudio vigentes; y (c) pilotaje parcial en un grupo de grado 11 y un grupo de primer semestre, observando su implementación durante al menos un módulo temático. Los criterios de valoración incluirán pertinencia pedagógica, coherencia interna, viabilidad operativa, relevancia curricular y aceptabilidad por parte de docentes y estudiantes. De manera sucinta, estos son algunos de los métodos más recomendables para la validación de esta propuesta:

- **Juicio de expertos (método Delphi):** Consulta a especialistas en didáctica de matemáticas, innovación tecnológica y pedagogía cualitativa para validar el contenido, estructura y fases del modelo mediante rondas iterativas de revisión.
- **Prueba piloto o implementación parcial:** Aplica el modelo en un grupo reducido (por ejemplo, un subgrupo de la muestra) durante un semestre, midiendo indicadores como autonomía, competencias matemáticas y satisfacción vía rúbricas cualitativas y análisis hermenéutico.
- **Tipo de validación:**
 - teórica (juicio de expertos en didáctica de la matemática y TIC),
 - técnica (revisión por coordinadores académicos),
 - práctica (pilotaje parcial en un curso de 11.º y uno de 1.er semestre).

- **Criterios de valoración:** pertinencia, coherencia interna, viabilidad, relevancia, aceptabilidad por docentes y estudiantes.
- **Técnicas:** matrices de valoración, entrevistas breves post-piloto, análisis de portafolios.

Tabla 12.*Aspectos Clave para la Validación de la Propuesta*

Dimensión	Indicadores de Éxito	Instrumentos Sugeridos
Pertinencia	Alineación con necesidades de transición secundaria-universitaria.	Entrevistas a informantes clave, análisis de categorías emergentes.
Viabilidad	Facilidad de implementación con recursos disponibles (AVA, TIC).	Observación de sesiones virtuales, diarios de campo.
Impacto	Mejora en competencias matemáticas e interaprendizaje.	Rúbricas de desempeño, retroalimentación triangulada.
Sostenibilidad	Replicabilidad en otros contextos educativos.	Evaluación post-implementación por expertos.

Fuente: Elaboración Propia, (2026).

Para valorar la pertinencia y factibilidad del modelo didáctico de articulación sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica, se realizó una validación a través de un panel de expertos, distinto al juicio de expertos aplicado a los instrumentos de recolección de datos. Se seleccionaron intencionalmente cinco especialistas: dos docentes-investigadores en didáctica de la matemática, un experto en tecnologías educativas, un directivo académico de educación secundaria y un coordinador de programa de ingeniería en educación superior, todos con experiencia acreditada en articulación secundaria–universidad y en uso pedagógico de TIC.

A los expertos se les entregó un dossier con la descripción del modelo (principios orientadores, componentes, fases, actividades tipo y esquema de evaluación), junto con una matriz de valoración que incluía criterios de pertinencia curricular, coherencia pedagógica, viabilidad operativa, adecuación tecnológica y potencial de impacto en el aprendizaje de las matemáticas. Cada criterio se evaluó en una escala de cuatro niveles (excelente, bueno, mejorable, crítico), complementada con espacios para observaciones

cualitativas y sugerencias de ajuste; posteriormente, se sistematizaron las valoraciones en una matriz de juicio de expertos.

Los resultados del panel muestran que la propuesta fue valorada globalmente entre “excelente” y “buena” en pertinencia y coherencia, destacándose la alineación del modelo con las políticas de articulación educativa y con el enfoque constructivista–sociocrítico de ambas instituciones. Las observaciones se concentraron en dos aspectos: la necesidad de explicitar con mayor detalle los indicadores de logro por fase y la recomendación de incluir estrategias específicas de nivelación matemática para estudiantes con mayores rezagos, lo cual fue incorporado en la versión final del modelo mediante el ajuste de las actividades de diagnóstico inicial y de acompañamiento tutorial.

En cuanto a la factibilidad, los expertos consideraron viable la implementación progresiva del modelo siempre que se garantice la formación docente en el uso de AVA y recursos digitales, así como el apoyo institucional para la coordinación interinstitucional y la gestión del tiempo de trabajo colaborativo entre docentes de secundaria y universidad. A partir de estos elementos, se concluye que el modelo didáctico propuesto es pertinente para el contexto de articulación entre la I.E. Juan Pablo I y la Institución Universitaria Antonio José Camacho y factible de implementar en el mediano plazo bajo un esquema piloto y escalonado, lo cual se refleja en las recomendaciones finales del estudio.

Tabla 13.

Matriz de validación de la propuesta por panel de expertos

Criterio de evaluación	Descripción sintética	Valoración global del panel*	Observaciones clave del panel	Ajustes incorporados al modelo
Pertinencia curricular	Coherencia del modelo con los planes de estudio de grado 11 y primer semestre de	Alta	El modelo se alinea con estándares y políticas de articulación; sugieren explicitar mejor los contenidos eje	Se añadieron cuadros de correspondencia curricular entre contenidos de secundaria y universitarios

Ingeniería Electrónica				
Coherencia pedagógica e interdisciplinar	Consistencia entre principios, enfoque sociocrítico, interaprendizaje y uso de TIC	Alta	Se valora la integración de interaprendizaje y trabajo colaborativo; piden precisar el rol del docente	Se fortaleció la descripción del rol docente como mediador y se detallaron estrategias colaborativas específicas
Viabilidad operativa e institucional	Condiciones reales para implementar el modelo en ambas instituciones	Media-alta	Factible si hay acompañamiento institucional y tiempo para coordinación docente	Se propuso implementación piloto en un curso por institución y se incluyeron acciones de gestión institucional
Adecuación tecnológica y de recursos	Disponibilidad y uso razonable de AVA, RED, dispositivos y conectividad	Media	Se reconoce el potencial, pero se advierte sobre brechas de acceso y formación docente en TIC	Se incorporó un plan básico de formación docente en AVA y estrategias alternativas cuando haya limitaciones tecnológicas.
Impacto potencial en el aprendizaje de las matemáticas	Contribución esperada en términos de razonamiento matemático, continuidad y transición entre niveles	Alta	Se destaca el énfasis en articulación vertical y apoyo al tránsito; falta explicitar indicadores de logro	Se definieron indicadores de logro por fase (diagnóstico, desarrollo, evaluación) y se integraron al sistema de evaluación.

Equidad, inclusión y atención a la diversidad	Consideración de estudiantes con rezagos y contextos de vulnerabilidad	Media	Se recomienda incluir acciones específicas de nivelación y acompañamiento diferenciado	Se añadieron actividades de nivelación y rutas de apoyo para estudiantes con mayores brechas en razonamiento matemático.
Claridad y estructura del modelo (componentes y fases)	Organización comprensible de componentes, fases, actividades y evaluación	Alta	El modelo se percibe claro y sistemático; sugieren simplificar algunos esquemas para uso docente	Se ajustaron diagramas y se elaboró una guía resumida para docentes sobre la aplicación del modelo.

Nota: Elaboración Propia, (2026).

La validación de la propuesta mediante panel de expertos permitió confirmar la pertinencia y factibilidad del modelo didáctico de articulación sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica, al evidenciar una alta valoración en términos de coherencia pedagógica, alineación curricular e impacto potencial en el aprendizaje de las matemáticas. Las observaciones emitidas, centradas en el fortalecimiento de los indicadores de logro por fases, la incorporación de acciones de nivelación para estudiantes con mayores rezagos y la definición de condiciones institucionales mínimas para su implementación, fueron incorporadas en la versión definitiva del modelo, lo que incrementa su robustez y aplicabilidad en contextos reales.

De esta manera se valida el supuesto: “El aprendizaje de las matemáticas se construye de manera significativa cuando los estudiantes interactúan, comparten saberes y utilizan recursos tecnológicos en un contexto de articulación pedagógica entre niveles educativos. En investigación cualitativa, los supuestos teóricos son ideas que se asumen como válidas dentro del marco conceptual y que orientan la interpretación del fenómeno, sin requerir comprobación directa como una hipótesis.

Conclusiones

En una investigación cualitativa, un supuesto teórico es una idea o afirmación conceptual que el investigador asume como base para comprender el fenómeno estudiado, sin pretender comprobarla de forma estadística; más bien, orienta la interpretación y la construcción del sentido durante el proceso investigativo. En este sentido, Flick (2012) señala que los supuestos teóricos funcionan como versiones preliminares de cómo se entiende el objeto de estudio y se van reformulando a medida que avanza la investigación. De esta forma, cada hallazgo se contrastó, se afinó o se reformuló a partir de la evidencia empírica que aportaron los participantes, así como el análisis interpretativo. En un diseño fenomenológico-hermenéutico, esa validación se entiende como un proceso de ajuste progresivo entre la comprensión previa del investigador y los significados que emergen de las experiencias vividas.

Para el caso de este estudio, el supuesto teórico validado fue: “El aprendizaje de las matemáticas se construye de manera significativa cuando los estudiantes interactúan, comparten saberes y utilizan recursos tecnológicos en un contexto de articulación pedagógica entre niveles educativos”. Por consiguiente, se asume teóricamente que el interaprendizaje, mediado por la innovación tecnológica, favorece la construcción compartida del conocimiento matemático y fortalece la transición académica entre la educación secundaria y la universitaria, al propiciar experiencias colaborativas, reflexivas y contextualizadas de aprendizaje.

Dando alcance a su vez al objetivo general: Proponer un modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024. Asimismo, el análisis de la literatura sobre innovación tecnológica en educación muestra que las TIC, los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) y los Recursos Educativos Digitales (RED) han dejado de ser

accesorios instrumentales para convertirse en mediadores culturales que reconfiguran las formas de acceso, representación y circulación del conocimiento matemático.

Diversos autores y políticas públicas revisadas destacan que el uso pedagógico de plataformas digitales, simulaciones interactivas y entornos colaborativos en línea favorece la visualización de conceptos abstractos, la resolución de problemas en escenarios reales o simulados y la generación de comunidades de aprendizaje más allá de las barreras espaciotemporales del aula física. En esta investigación, tales aportes se articulan con el reconocimiento de las desigualdades socioeconómicas y de las brechas digitales presentes en los contextos estudiados, lo que obliga a entender la innovación tecnológica no solo como incorporación de dispositivos, sino como rediseño de las experiencias de enseñanza y aprendizaje desde criterios de inclusión, pertinencia y equidad.

De este modo, se concluye que los fundamentos teóricos referenciales examinados confluyen en una visión en la que el interaprendizaje y la innovación tecnológica se potencian mutuamente como ejes de articulación curricular y didáctica entre la educación secundaria y la universitaria. El interaprendizaje aporta el énfasis en la interacción, el protagonismo compartido y la co-construcción del conocimiento, mientras que la innovación tecnológica provee los medios y lenguajes contemporáneos para materializar esas dinámicas en escenarios híbridos (presenciales y virtuales) que acompañan al estudiante en su trayectoria formativa.

Esta convergencia respalda la pertinencia de orientar la articulación de niveles no solo mediante reformas curriculares formales, sino a través de propuestas didácticas concretas que integren metodologías activas, trabajo colaborativo y tecnologías educativas, tal como se propone en el modelo didáctico diseñado en este estudio. En cuanto al segundo objetivo específico, la investigación permitió caracterizar con detalle el modelo didáctico vigente en el grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y su relación con la formación matemática del primer semestre de Ingeniería Electrónica en la Institución Universitaria Antonio José Camacho.

El análisis de entrevistas, grupos focales, documentos institucionales y diarios de campo evidenció que la práctica docente en secundaria combina todavía un peso

significativo de la explicación magistral y la ejercitación tradicional, con intentos explícitos de incorporar estrategias colaborativas, proyectos contextualizados y uso parcial de recursos tecnológicos. Se observó que los docentes reconocen la importancia de promover el trabajo en equipo, la participación proactiva del estudiante y la resolución de problemas en contextos significativos.

Sin embargo, estas iniciativas no siempre se sostienen en secuencias didácticas sistemáticas ni en una planificación articulada con las demandas del nivel universitario. La caracterización pone en evidencia que el interaprendizaje aparece de forma incipiente y, en muchos casos, intuitiva: se generan espacios de colaboración entre estudiantes, discusiones en pequeños grupos y momentos de tutoría entre pares, pero sin un andamiaje explícito que lo configure como estrategia estructurante del modelo didáctico. De igual manera, el análisis permitió constatar que la integración de los contenidos del primer semestre de Ingeniería Electrónica a través de estrategias innovadoras y recursos tecnológicos es todavía limitada.

Aunque la docente que participa en ambos contextos procura alinear temas, problemas y ejemplos, dicha integración depende en gran medida de su experiencia personal y no de acuerdos formales entre instituciones, planes de área o dispositivos de articulación curricular. Esto se traduce en que los estudiantes perciben un salto abrupto en el nivel de rigor, ritmo y profundidad de los contenidos al ingresar a la universidad, particularmente en lo relativo a álgebra, funciones y modelación matemática. En cuanto al uso de recursos tecnológicos, se concluye que existe una apropiación desigual de las TIC y los AVA: mientras que en la universidad se cuenta con plataformas institucionales consolidadas y con mayor exposición a simuladores y software especializado, en la secundaria el uso tiende a concentrarse en proyecciones, videos y, en algunos casos, actividades en plataformas gratuitas, sin que medie siempre un diseño instruccional claro.

Estas diferencias refuerzan la sensación de discontinuidad entre niveles y limitan las posibilidades de construir trayectorias de aprendizaje matemático continuas y coherentes. No obstante, también se identifican fortalezas importantes, como la disposición de los docentes a innovar, el reconocimiento de la necesidad de articular

niveles y la existencia de experiencias puntuales de trabajo colaborativo mediado por tecnología que pueden ser sistematizadas y escaladas. En síntesis, se concluye que el modelo didáctico actual ofrece elementos valiosos para la articulación —particularmente en la experiencia de la docente que habita ambos contextos— pero requiere ser reorganizado, explicitado y fortalecido desde el interaprendizaje y la innovación tecnológica para cumplir de manera más efectiva su función articuladora.

Respecto al tercer objetivo específico, el estudio concluye que se ha logrado formular un modelo didáctico de articulación que responde de manera coherente a los fundamentos teóricos identificados y a las necesidades detectadas en la caracterización de las prácticas actuales en ambos niveles. Este modelo se sustenta en el interaprendizaje como eje metodológico y en la innovación tecnológica como mediación transversal, proponiendo una estructura compuesta por componentes curriculares, metodológicos, tecnológicos y evaluativos que buscan garantizar continuidad, progresión y coherencia en el aprendizaje de las matemáticas entre la educación media y la universitaria.

En el plano curricular, el modelo identifica nodos temáticos comunes —como el razonamiento algebraico, las funciones y la modelación de situaciones reales— y define trayectorias de complejidad creciente que permiten al estudiante transitar del tratamiento procedimental de contenidos en secundaria a un abordaje más formal y abstracto en la universidad, sin perder de vista su sentido aplicado. Desde la perspectiva metodológica, el modelo organiza experiencias de interaprendizaje que incluyen círculos de estudio entre pares, proyectos colaborativos interinstitucionales, resolución conjunta de problemas y actividades de reflexión metacognitiva, apoyadas en el uso de AVA, simulaciones y recursos digitales interactivos.

Estas experiencias se diseñan para ser trabajadas de manera paralela y articulada en grado 11 y en el primer semestre de Ingeniería Electrónica, de modo que los estudiantes reconozcan la continuidad de los conceptos, los lenguajes y las exigencias evaluativas entre ambos niveles. En el componente tecnológico, el modelo incorpora de forma intencional plataformas institucionales, herramientas de matemáticas dinámicas y recursos del ecosistema nacional de innovación educativa (como Colombia Aprende y

otras iniciativas STEM+), no solo como repositorios de contenidos, sino como entornos de interacción, producción y socialización de aprendizajes.

En el plano evaluativo, la propuesta contempla el uso de rúbricas compartidas, portafolios digitales y procesos de autoevaluación y coevaluación, que permiten visibilizar el desarrollo de competencias matemáticas, comunicativas y socioemocionales relevantes para el tránsito a la educación superior. Si bien el modelo requiere procesos posteriores de pilotaje, validación y ajuste en escenarios reales, los aportes del estudio permiten afirmar que se trata de una propuesta pertinente, contextualmente situada y potencialmente replicable en otros programas y áreas afines; por eso, a partir del análisis fenomenológico-hermenéutico, se concluye que el supuesto teórico encuentra sustento en las vivencias y significados expresados por los participantes, quienes evidencian que el interaprendizaje, acompañado de recursos tecnológicos, contribuye a dinamizar la construcción del conocimiento matemático y a fortalecer la articulación académica entre la educación secundaria y la universitaria.

Asimismo, la experiencia vivida permite comprender que dicho modelo didáctico responde a necesidades formativas reales del contexto estudiado y posee pertinencia pedagógica para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En particular, se validó que el modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica constituye una respuesta concreta y viable a la problemática de desarticulación entre secundaria y universidad en matemáticas, al ofrecer un andamiaje pedagógico que integra los recursos disponibles, las políticas vigentes y las experiencias de los actores educativos en los contextos analizados. En definitiva, el estudio permitió comprender con mayor profundidad la problemática de la desarticulación entre el nivel de secundaria y el universitario en el aprendizaje de las matemáticas, al tiempo que evidenció el potencial del interaprendizaje y la innovación tecnológica para transformar esta realidad mediante la construcción de trayectorias formativas más coherentes, inclusivas y contextualizadas.

Recomendaciones

Recomendaciones pedagógicas y didácticas:

1. Fortalecer el enfoque de interaprendizaje en ambos niveles mediante la planificación explícita de secuencias didácticas colaborativas, que incluyan trabajo en pequeños grupos, tutoría entre pares, círculos de estudio y resolución conjunta de problemas matemáticos contextualizados, evitando que estas prácticas se limiten a actividades aisladas.
2. Diseñar y ejecutar proyectos integradores que vinculen a estudiantes de grado 11 y de primer semestre de Ingeniería Electrónica en torno a problemas reales susceptibles de modelación matemática (por ejemplo, fenómenos físicos sencillos, situaciones financieras básicas o análisis de datos del entorno), de modo que la articulación secundaria-universidad se viva como una experiencia concreta y no solo como un enunciado curricular.
3. Incorporar de manera sistemática momentos de reflexión metacognitiva al cierre de las actividades de matemáticas —diarios de aprendizaje, discusiones guiadas, autoevaluaciones— para que los estudiantes reconozcan sus avances, dificultades y estrategias, favoreciendo la autonomía en el tránsito entre niveles.

Recomendaciones curriculares e institucionales

4. Establecer espacios formales de coordinación entre la I.E. Juan Pablo I y la Institución Universitaria Antonio José Camacho (comités de articulación, mesas de trabajo por áreas) para revisar y alinear contenidos, competencias y criterios de evaluación en matemáticas entre grado 11 y los primeros semestres, reduciendo la ruptura percibida por los estudiantes al ingresar a la universidad.
5. Diseñar y documentar un mapa de articulación curricular de matemáticas que identifique los nodos conceptuales comunes (álgebra, funciones, modelación, razonamiento proporcional) y defina la progresión esperada de complejidad y profundidad, sirviendo de guía a los docentes de ambos niveles para planificar de manera coherente.

6. Incluir en los proyectos educativos institucionales (PEI) y en los planes de área disposiciones explícitas sobre la articulación secundaria–universidad en matemáticas mediada por TIC, de modo que no dependa únicamente de la iniciativa individual de algunos docentes, sino que se consolide como política institucional.

Recomendaciones sobre innovación tecnológica

7. Elaborar un plan de integración tecnológica para el área de matemáticas que especifique plataformas, recursos y herramientas a utilizar en secundaria y universidad (AVA institucionales, GeoGebra u otros programas de matemáticas dinámicas, recursos de Colombia Aprende, etc.), así como orientaciones didácticas para su uso significativo en actividades de interaprendizaje.
8. Garantizar procesos de formación continua para docentes de ambos niveles en el uso pedagógico de las TIC y en el diseño de actividades híbridas (presenciales y virtuales), priorizando el desarrollo de competencias para crear, adaptar y evaluar recursos digitales que favorezcan la comprensión conceptual y la resolución de problemas.
9. Promover el uso de portafolios digitales compartidos (por ejemplo, en plataformas institucionales o servicios en la nube) donde los estudiantes conserven evidencias de sus aprendizajes matemáticos desde grado 11 hasta los primeros semestres universitarios, facilitando el seguimiento de trayectorias formativas y la retroalimentación articulada entre docentes.

Recomendaciones para la atención a la diversidad y al contexto

10. Diseñar estrategias de apoyo específico para estudiantes en condición de vulnerabilidad socioeconómica o migratoria, tales como tutorías académicas diferenciadas, acompañamiento socioemocional y acceso preferente a recursos tecnológicos, con el fin de reducir las brechas que dificultan su permanencia y éxito en matemáticas al pasar de secundaria a la universidad.
11. Contextualizar de manera sistemática los problemas y proyectos matemáticos en la realidad de Cúcuta, su área metropolitana y la ciudad de Cali, integrando

temáticas relacionadas con la vida cotidiana de los estudiantes, su entorno social y productivo, para incrementar la pertinencia percibida del conocimiento matemático y su relación con proyectos de vida y oportunidades laborales

Recomendaciones para futuras investigaciones y validación de la propuesta

12. Implementar de manera piloto el modelo didáctico propuesto en al menos un curso de grado 11 y uno de primer semestre, evaluando su impacto en variables como desempeño matemático, motivación, percepción de articulación y uso de TIC, mediante técnicas cualitativas y, cuando sea pertinente, indicadores cuantitativos complementarios.
13. Ampliar el estudio a otras instituciones de educación media y superior de la región para comparar experiencias de articulación en matemáticas, identificar buenas prácticas transferibles y ajustar el modelo a diferentes contextos institucionales y poblacionales.
14. Profundizar en investigaciones futuras sobre el papel de las emociones, las creencias y la autoeficacia matemática en el tránsito secundaria–universidad, integrando estas dimensiones en el diseño de estrategias de interaprendizaje y apoyo socioemocional, dado el peso que demostraron tener en las voces de los estudiantes participantes.

Las recomendaciones formuladas se orientan a traducir estos hallazgos en acciones concretas de mejora pedagógica, curricular, tecnológica e institucional, con el propósito de que las instituciones involucradas —y otras de contextos similares— puedan avanzar hacia modelos didácticos articuladores que fortalezcan las competencias matemáticas de los estudiantes y favorezcan su permanencia y éxito en la educación superior. De esta manera, se aspira a que la investigación no solo aporte al campo académico, sino que constituya una guía práctica para la toma de decisiones y la innovación educativa sostenida en beneficio de las comunidades escolares y universitarias participantes.

Bibliografía

- Abad Sacoto V., (2022). Experiencia pedagógica de interaprendizaje. Trabajo de Grado en Especialidad de Docencia Universitaria. Universidad de Azuay. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/11813/1/17340.pdf>
- Andrade, F. K., Cerezo, B. A., Díaz, E., & Vincés, L. S. (2022). Estrategias metodológicas y el proceso de interaprendizaje en una unidad de educación básica, Quevedo - Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 1488-1507.
- Arias, F. G. (2016). El profesor Universitario y su rol como Docente-Investigador: mitos y realidades. Presentado en Pre-Congreso de Investigación Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela. Recuperado a partir de <http://otrasvoceseneducacion.org/archivos/92697>
- Area, M. Y Adell, J. (2009): E-learning: Enseñar Y Aprender En Espacios Virtuales. Recuperado de <http://andremalraux.edu.pe/wpblog/wpcontent/uploads/2016/10/eLearning.pdf>
- Armoa Quintana H., (2020). Falta de articulación entre la educación media y la universitaria y sus consecuencias en los primeros años de la educación superior en zonas periféricas de Pilar. Periodos 2019-2020. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 1389-1407. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/162/205>
- Ayala Carabajo, R. (2008). La metodología fenomenológico-hermenéutica de m. van manen en el campo de la investigación educativa. Posibilidades y primeras experiencias. *Revista de Investigación Educativa*, 26(2), 409-430.
- Benítez González M., Speratti Mendoza H., Rolón V., (2023). Articulación curricular entre la educación media y la educación superior a partir de publicaciones realizadas en la REDALYC. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*. 12(1), 38-55; julio 2023 DOI: 10.26885/rcei.12.1.38
- Bermúdez, P., Londoño, A., Mera, M., & Torres, J. (2014). Descripción de la manera de fortalecer la estrategia del programa de articulación del Sena con las instituciones de educación media francisco José Lloreda Mera de carácter oficial, ubicada en el corregimiento del saladito de la ciudad Santiago de Cali y F. Cali. Trabajo de tesis para optar al título de Master en Alta Dirección de Servicios Educativos
- Braslavsky C., (2024). La Educación Secundaria en el contexto de los cambios en los sistemas educativos latinoamericanos. *Revista Iberoamericana de Educación* Número 9. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

- Cabrera Cifuentes K., (2017). La articulación como estrategia en Colombia: ¿Determinación o configuración? Línea temática 2. Articulación de la Educación Superior con la enseñanza media. Univ. Pedagógica Nacional de Colombia Grupo de investigación: Política. Séptima Conferencia Latinoamericana sobre el abandono de la Educación Superior.
- Castillo, N., (2020). Fenomenología como método de investigación cualitativa: preguntas desde la práctica investigativa. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, 20(10), 7-18. <https://n9.cl/3o104>
- Cedeño, O. L. P. (2025). Innovación tecnológica educativa y el desempeño académico en matemáticas. *Revista Reincisol*, 10(1), 45–63.
- Cepeda Astudillo L., (2017). Estrategia metodológica del uso de aulas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje universitario. Doctorado en Educación de la Universidad Mayor de San Marcos. Lima, Perú. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6058>
- Cerrutti, M., y Binstock, G. (2009). La institución escolar del nivel medio en el pasaje a la educación superior. Cuadernos del CENEP No. 55. Centro de Estudios de Población (CENEP).
- Chacón, J. A. (2015). De la educación secundaria a la superior: Una ruptura por solucionar (Tesis de pregrado). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
- Cuenya L., Ruetti E., (2010). Controversias epistemológicas y metodológicas entre el paradigma cualitativo y cuantitativo en psicología. *Revista Colombiana de Psicología*. ISSN 0121-5469. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-54692010000200009&lng=e&nrm=iso&tlng=es
- Dallaglio L., y Matulana M., (2020) De la escuela secundaria a la universidad. Un estudio comparado de tres instituciones educativas sudamericanas sobre la elección escolar. *Propuesta Educativa*, vol. 1, núm. 53, pp. 71-85, 2020. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Decreto 2647 de 1984. Por el cual se fomentan las innovaciones educativas en el Sistema Educativo Nacional. Presidencia de la República de Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-103689.html?_noredirect=1
- De Paolo, C.A., Wilkinson, K. (2014). Get Your Head into the Clouds: Using Word Clouds for Analyzing Qualitative Assessment Data. *Techtrends Tech Trends* 58, 38–44. <https://doi.org/10.1007/s11528-014-0750-9>

- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2019, noviembre 8). Política nacional para la transformación digital e inteligencia artificial (Documento CONPES 3975). <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/3975.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2020, Marzo 31). Tecnologías para aprender: política nacional para impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales (Documento CONPES 3988). <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3988.pdf>
- Documento Sies+ Mesa de técnica de docencia 2021. Resignificación educativa: giros, estrategias y discursos de las IES de Norte de Santander durante la pandemia del 2020. Libro compilatorio. Yolanda Gallardo de Parada- Coordinadora de la mesa Carlos Fernando Álvarez González- Líder principal del proyecto Ana Cecilia Vergel Álvarez- Líder del proyecto Compilador: Carlos Fernando Álvarez González- Universidad Simón Bolívar, sede Cúcuta Equipo de apoyo: Ana Cecilia Vergel Álvarez- Universidad Libre de Colombia Marling Carolina Cordero Díaz- Universidad Francisco de Paula Santander Blanca Mery Rolón Rodríguez- Fundación Estudios Superiores Comfanorte Enilsa Rebeca Madariaga Suárez- Servicio Nacional de Aprendizaje.
- Duche Pérez A., Paredes Quispe F., Gutiérrez Aguilar O., Carcausto Cortez L., (2020). Transición secundaria-universidad y la adaptación a la vida universitaria. Revista de Ciencias Sociales (Ve), vol. XXVI, núm. 3, pp. 244-258, 2020. Universidad del Zulia.
- Fernández Muñoz, E. A., & Cevallos Alcívar, Á. M. (2017). La influencia de las estrategias didácticas en la calidad del interaprendizaje, en el área de matemática de los estudiantes del octavo año básico, de la Unidad Educativa Fiscal San Agustín zona 4 distrito 13D02, de la provincia de Manabí, cantón Manta [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/27173/1/BFILO-PD-INF3-17-014.pdf>
- Filosofía Institucional. (2023). IE Juan Pablo I, Cúcuta.
- Finnegan F., y Kurlat S., (2020). Los procesos de articulación de la Educación Permanente de Jóvenes y Adultos con la Formación Profesional: algunos hallazgos de estudios e investigaciones recientes. Equipo de Educación de Jóvenes y Adultos UNIPE - junio 2020. Organización de Estados Iberoamericanos.
- FLACSO, (2020). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Estado de la Educación Secundaria en América Latina y el Caribe. Aportes para una mirada regional / Pedro Núñez, editor; Daniel Pinkasz, editor. – Primera edición – San José, Costa Rica: FLACSO, 2020.
- Flick U., (2004) Introducción a la investigación cualitativa. Madrid: Morata.

- Gallardo, G., Lorca, A., Morrás, D., y Vergara, M. (2014). High school to college transition experiences of students admitted in a Chilean Traditional University (CRUCH) through inclusive special admission. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 51(2), 135-151. <https://doi.org/10.7764/PEL.51.2.2014.23>
- Gallart, M.A., (1984). La evolución de la educación secundaria 1916-1970: expansión e inmovilidad. (I) Los cambios cualitativos. *Revista CIAS*, marzo.
- Gallart, M.A., 1993, Educación Media y Técnica en América Latina: balance y perspectivas. *Revista Educación y Trabajo*”. *Boletín Latinoamericano de Educación y Trabajo - CIID - CENEP*. Año 3 N° 1. Buenos Aires. Argentina.
- Goncalves N., (2020). Modelo Didáctico para la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación al currículo universitario en la Era Digital. Trabajo de Grado. Doctorado en Educación de la Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Guadarrama, P. (2009). Dirección y asesoría de la investigación científica. Bogotá: Magisterio.
- Guerrero Mejía C., (2022), Estrategias didácticas de la especialización en docencia universitaria, utilizadas en el tercer ciclo modalidad virtual, de la Universidad Piloto de Colombia. Especialización en Docencia Universitaria. Universidad Piloto de Colombia. <https://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/12293/Estrategias%20did%C3%A1cticas%20de%20la%20especializaci%C3%B3n%20en%20d>
- Grupo GIASU. (2024). La articulación secundaria–universidad: una propuesta de formación docente en matemática y TIC. En *Actas de congreso de educación matemática y TIC*.
- Hamui-Sutton A., Varela-Ruiz M., (2013). La técnica de Grupos Focales. *Investigación Educación Médica* vol.2 no.5 Ciudad de México ene./mar. 2013
- Hernández Sampieri R., Mendoza Torres C., (2018). Metodología de la Investigación: Las rutas cualitativa, cuantitativa y mixta. México D.F., México: McGraw-Hill.
- Hernández A., (2021). Resolución de Problemas con GeoGebra en la formación inicial de profesores de matemáticas: Un Análisis desde la Actividad Matemática. Tesis Doctoral de la Universidad de la Laguna. España
- Huerta, L. L. M. (2024). Innovaciones tecnológicas en el aprendizaje de matemáticas en educación básica: Revisión sistemática. *Revista Invecom*, 18(2), 1–20.

- Hurtado de Barrera J., (2010). Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia. Tercera edición. Universidad Nacional Abierta. Dirección de Investigación y Posgrado.
- Husserl, E. (1992). El artículo “fenomenología”. En: Invitación a la fenomenología. Barcelona: Paidós, 35-73.
- Husserl, E. (1998). Invitación a la fenomenología. Barcelona: Paidós.
- Inchiglema, C., & Clemente, R. (2022). Metodología PACIE en el interaprendizaje de la asignatura TICS del Instituto Superior Riobamba [Pontifica Universidad Católica de Ecuador]. <https://repositorio.puc-cesa.edu.ec/bitstream/123456789/3631/1/77919.pdf>
- Jiménez, J. (2017). La transición de la educación secundaria a la educación terciaria desde la perspectiva del estudiante, ¿camino al fracaso escolar? (Tesis de maestría). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.
- Lemaitre et al., M. J. (2018). La educación superior como parte del sistema educativo en América Latina y el Caribe. Tendencias de la educación superior en América Latina y el Caribe.
- Lemaitre, M., Aguilera, R., Dibbern, A., Hayte, C., Muga, A., Téllez, J. (2018). La educación superior como parte del sistema educativo de América Latina y el Caribe. Calidad y aseguramiento de la calidad. Conferencia Regional de Educación Superior 2018 (CRES). <http://www.iesalc.unesco.org.ve/>
- Letelier M., López L., Cuevas C., Mella E., Soto X., González G., Alvarado V., Cárcamo A., Moreno M., Letelier P., Valassina F., (2020). Hacia una propuesta de articulación entre pregrado y posgrado en las universidades chilenas. Revista Calidad de la Educación.
- Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. Congreso de la República de Colombia. https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ley 749. Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica (2002)
- Lincoln YS, Guba EG. (1985) Naturalistic Inquiry. Estados Unidos: Age Publications;1985. p. 289-414.
- Lugo, L. (2013). Análisis del proceso de articulación educativa como factor de cambio en la organización y la gestión. Bogotá: Trabajo de tesis para optar al título de Especialización en Gerencia Social de la Educación de la Universidad Pedagógica Nacional.

- Manual de Convivencia. (2023). IE Juan Pablo I, Cúcuta
- Martínez, M. (2011). Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales. México: Trillas.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998). Lineamientos curriculares: Matemáticas. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional; Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2012). Articulación de la educación media con la educación superior, la formación profesional integral y la educación para el trabajo y el desarrollo humano. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2017). Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026: el camino hacia la calidad y la equidad. <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/men-pnde-2017.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2021). Competencias digitales para la innovación educativa y el desarrollo profesional docente [Documento sin publicar].
- Ministerio de Educación Nacional (2022). Nota Técnica. Ecosistema Nacional de Innovación Educativa y Transformación Digital. Universidad EAFIT. https://www.mineduccion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_32.pdf
- Moreno Mayorga E., Vergel Ortega M., Paz Montes L., (2021). “Percepciones de Metodologías en Didáctica de la Matemática en programas del Sena”. Revista Boletín Redipe. Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta, Colombia.
- Nin M., (2019). La articulación de la Universidad y la Escuela secundaria. Desafíos educativos ante la agenda 2030. Revista Huellas. Volumen 23.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. http://www.rendircuentas.org/wp-content/uploads/2019/01/S1801141_es.pdf
- Prada Núñez R., Hernández Suárez C., Rodrigo Avendaño W., (2021). Percepción de Estudiantes sobre el desarrollo de aptitudes matemáticas en el aula y su relación con el desempeño académico. Artículo publicado por la Universidad Francisco de Paula Santander.
- ProFuturo, (2022). Innovación con propósito: educación y tecnología en Colombia. <https://profuturo.education/observatorio/enfoques/innovacion-con-proposito-educacion-y-tecnologia-en-colombia/>
- Proyecto Educativo Institucional. (2023). IE Juan Pablo I, Cúcuta.

- Quintero-Preciado I., Realpe-Camacho C., Nazareno Vivero G., Benavides-Solís N., (2022). Desarrollo del aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes preuniversitarios. *Revista Polo del Conocimiento*. Ecuador.
- Quihue Arotinco O., (2022), Los Grupos de Interaprendizaje y las funciones en el desempeño docente de las Instituciones Educativas de Educación Secundaria de la UGEL Tacna 2019. Doctorado en Educación Mención en Gestión Educativa. Universidad Privada de Tacna, Perú. <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2578/Quihue-Arotinco-Orlando.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rama, G., 1987, Desarrollo y Educación en América Latina y el Caribe. Kapelus, CEPAL, UNESCO, PNUD.
- Red-educa. (2023). El aprendizaje colaborativo de Vygotsky. Rededuca.
- Rivera Botello E., (2019). La articulación de la Educación Media con la Educación Superior en Bogotá-Colombia: implicaciones pedagógicas en el contexto local. Tesis de Doctorado en Educación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).
- Rodríguez, S. (2015). Los estudiantes universitarios de hoy: una visión multinivel. REDU. *Revista de Docencia Universitaria*, 13(2), 91-124.
- Rodríguez Valladares L., (2024). Implementación de Entornos Virtuales de Aprendizaje...Un modelo generado desde y para la práctica. *Revista Gestión y Gerencia*. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela. <https://revistas.uclave.org/index.php/gyg/article/view/5149/3290>
- Romero Chaves C., (2005). La Categorización: un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Revista de Investigaciones Cesmag* Vol. 11 No. 11 (junio 2005) p113-118
https://proyectos.javerianacali.edu.co/cursos_virtuales/posgrado/maestria_asesoria_familiar/Investigacion%20I/Material/37_Romero_Categorizaci%C3%B3n_Inv_cualitativa.pdf
- Rosales Veítia J., Mujica López A., Camacho Guzmán Y., (2024). El método fenomenológico-hermenéutico de Gadamer. Algunos aportes para el abordaje del círculo de la comprensión. <http://dialnet.unirioja.es>
- Roselli, N. D. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 219–280. <https://doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.90>

- Rubio, R. G., Mejía, H. E. & Huertas, V. M. (2015). Articulación de la educación media con la educación superior: instrumento administrativo para el sector educativo de la ciudad de Ibagué. *Praxis*. Vol. 11, 76 – 88.
- Sáez F. (2015). Articulación curricular entre educación de párvulos y educación general básica: diseño de propuesta de intervención para la articulación curricular efectiva entre NT2 y 1EGB Tesis Maestría 2015. Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile) <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/15651>
- Sandoval Casilimas, C.A. (2002) Investigación cualitativa. Recuperado de http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_6667.pdf
- Sánchez Echeverri D., (2024). La articulación en la transición de la educación media a la educación superior, el caso colombiano: Universidad en Tu Colegio”. Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología. Colombia.
- Santisteban Goyeneche J., (2019). Sistematización de la experiencia de articulación de la Educación Media en la IED Tom Adams. Maestría en Educación – Investigación con Énfasis en Gestión y Evaluación. Universidad Externado de Colombia.
- Solano Hernández E., (2023). Estrategia metodológica para la integración de las TICs en los procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de docentes de la Educación Superior Colombiana. Tesis Doctoral de la Universitat de les Illes Balears.
- Taylor S., Bogdan R., (1994). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Ediciones Paidós.
- Tedesco, J.C., (1989). El rol del Estado en la educación», en: *Perspectivas*, Vol. XIX, nº 4, UNESCO, Paris, Francia.
- Tobón, S. (2013). Aspectos Básicos de la formación basada en competencias. Disponible en: <http://www.sepbcs.gob.mx/Pronap/Lectura%205.pdf>
- Trinidad Rojas C., (2023). El modelo B-Learning para potenciar el desarrollo de las competencias matemáticas en Educación Secundaria. Tesis de Doctorado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Perú.
- Vargas Sánchez L., (2018). La Educación Media Técnica y su articulación con la Educación Superior en el departamento de Bolívar 2010-2015. Tesis Doctoral de la Universidad de Cartagena.
- Vela, G. A., y Cáceres, T. J. (2019). Educación superior en los proyectos de vida de estudiantes en Arequipa, Perú. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV (E-1), 371-383.

- Vera Pérez B., Lugo Ortiz S., (2016). Matriz de Consistencia Metodológica. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/huejutla/article/view/318/4703>
- Wasserman, M. (2021). La educación en Colombia. Penguin Random House Grupo Editorial. Capítulo La educación superior, un poco de historia (páginas 139-152).
- Zamara J., (2019). El Sena confronta la Educación Universitaria. Revista La Silla Vacía. Red Social. <https://www.lasillavacia.com/red-de-expertos/red-social/el-sena-confronta-la-educacion-universitaria/#:~:text=En%20muchos%20caso%20form>
- Zamudio, H., & Velásquez, J. (2012). La articulación de la educación media con la educación superior, su análisis a partir del concepto de dispositivo. Revista Aletheia, 130-149.
- Zibas, D., 1992, Ser ou não ser: o debate sobre ensino medio. Cuadernos de Pesquisa. Fundação Carlos Chagas. São Paulo, Brasil.

Anexo A. Carpeta de Validación de los instrumentos



PROTOCOLO DE VALIDACIÓN DE JUICIO POR LOS EXPERTOS

Cúcuta, 7 de mayo de 2025

Dr. (a): Presente.

Por medio de la presente me dirijo a usted, con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración en la validación/valoración del contenido de los instrumentos que se aplicarán para la recolección de información en el desarrollo de la Tesis Doctoral que lleva por Título: **El interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas en la I.E. Juan Pablo I y en la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024**, tesis en desarrollo como requisito exigido, para optar al Título de Doctor en Educación e Innovación de la Universidad de Investigación e Innovación de México. Se sugiere, para valorar cada ítem de los instrumentos presentados, atender a los siguientes criterios: (a) Adecuación del ítem con la dimensión (b) Relevancia con la intención investigativa (c) Claridad, y, cualquier otro que usted tenga a bien utilizar.

De antemano, gracias por su colaboración
Atentamente,

Susana Otilia Bonilla Mendoza
Investigadora

Anexo:

Cuadro Datos del Experto
Objetivos de la investigación
Cuadro de Categorías y Subcategorías Preestablecidas
Instrumentos de recolección de información
Constancia de validación/valoración

Datos del Experto

Apellidos: Vargas Angulo
Nombres: Sandra Milena
Número de cédula de identidad: 60.393.890
Institución donde trabaja: Universidad Simón Bolívar / Institución Educativa Mariano Ospina Rodríguez
Profesión: Docente Investigadora
Número móvil de contacto: 3023339649
Correo electrónico: smvargas@gmail.com
Título de Pregrado: Ingeniera de Sistemas
Universidad: Francisco de Paula Santander
Año: 2008
Título de Postgrado (Especialización o Maestría): Magister en Educación
Universidad: Simón Bolívar
Año: 2013
Título de Postgrado (Doctorado): Doctorado en Ciencias de la Educación
Universidad: Simón Bolívar
Año: 202018
Otros datos que desee incluir:



Título de la investigación: El interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas en la I.E. Juan Pablo I y en la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024.

Línea de Investigación: Innovación educativa y perspectivas tecnológicas

Objetivo general: Proponer un modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024.

Objetivos específicos

- 1- Identificar los fundamentos teóricos-referenciales que le dan sustento al interaprendizaje y la innovación tecnológica como herramientas de articulación pedagógica del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas.
- 2- Caracterizar el modelo didáctico actualmente implementado para la enseñanza de las matemáticas en el grado 11 la I.E. Juan Pablo I, determinando de qué forma el interaprendizaje permite la integración de los contenidos del primer semestre de Ingeniería Electrónica a través de estrategias innovadoras y recursos tecnológicos.
- 3- Formular la Propuesta del modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024.

Tabla 1. *Matriz de Categorías Inductivas*

Categoría	Subcategorías	Dimensiones	Indicadores
Interaprendizaje	Enfoque pedagógico	Trabajo colaborativo Tipo de evaluaciones Competencias	-Estrategias implementadas - Herramientas de evaluación - Transversalidad del currículo
	Modelo inclusivo	Ambiente escolar Atención a la diversidad Tipo de comunicación	- Interacción didáctica - Caracterización de los estilos - Liderazgo y participación
Articulación educativa	Integración del currículo	Currículo de matemáticas Transición curricular Competencias	- Contenidos compartidos - Continuidad del currículo - Habilidades y competencias esperadas
	Enfoque pedagógico	Modelo pedagógico Competencias del área Nivel de complejidad	- Estrategias implementadas - Habilidades y conocimientos - Exigencia y modelo evaluativo
Innovación tecnológica	Tipo de innovación	Innovación pedagógica Innovación metodológica Innovación tecnológica	- Planificación de los aprendizajes - Ejecución de los aprendizajes - Clases sincrónicas y asincrónicas
	Enfoque pedagógico	Rol del docente Tipos de aprendizaje Efectividad del proceso	- Estilo de enseñanza del docente - Estrategias implementadas - Competencias alcanzadas

Fuente: Objetivos del Estudio.

GUIÓN DE ENTREVISTA

Dirigido a: Docentes de la Institución Educativa Juan Pablo I (nivel de secundaria) y la Institución Universitaria Antonio José Camacho (nivel universitario), ambas ubicadas en Colombia.

Buenos días, estimado colega docente. Ya una vez conocido el propósito de esta investigación, le solicitamos con todo respeto, responda de la manera más concreta posible las siguientes preguntas. Le agradecemos de antemano su buena disposición y su colaboración.

Categoría Interaprendizaje

Texto introductorio: Separados pero unidos, es una frase ampliamente utilizada en este tiempo de pandemia ocasionada por el coronavirus COVID-19 a nivel mundial. Pero, también esta paradoja, se observa en el salto obligatorio de la brecha que separaba la educación presencial de la educación en entornos virtuales, donde está presente el interaprendizaje como relación colaborativa tanto de los alumnos entre sí, como de estos respecto al entorno o plataforma virtual en la que interactúan con el docente facilitador de los contenidos de aprendizaje. Por lo tanto, en el contexto actual de la enseñanza superior, el interaprendizaje surge como un componente vital para el desarrollo integral de los estudiantes. Esta idea va más allá de la transferencia de conocimientos por parte del profesor, implicando una dinámica activa y colaborativa entre los estudiantes, en la que se fomenta la construcción conjunta de conocimientos y habilidades.

Subcategoría: Enfoque Pedagógico (Estas preguntas son válidas para todas las otras categorías)

Modelo pedagógico:

1- ¿Cuál considera que es el modelo pedagógico que usted aplica en el aula y por qué?

Trabajo colaborativo:

2- ¿Hasta dónde este enfoque o modelo de enseñanza promueve el trabajo colaborativo?

3- ¿Cuáles son las estrategias que ha venido implementando en su práctica docente para promover el trabajo colaborativo y el interaprendizaje?

Tipo de evaluaciones:

4- ¿De qué forma ha venido evaluando a sus estudiantes para garantizar que dicha evaluación sea justa y represente realmente el aprendizaje alcanzado por cada uno de ellos?

Competencias:

5- ¿Cuáles son las competencias que, según su criterio como docente deben alcanzar sus estudiantes en el área de las matemáticas para ser promovidos en su año lectivo?

6- ¿De qué forma estas competencias representan la transversalidad del currículo para el grado 11 y le dan garantía al estudiante de enfrentar con éxito sus estudios universitarios?

Tipos de aprendizajes

7- ¿Cuáles estrategias ha implementado para asegurarse de la articulación de estos contenidos matemáticos?

8- ¿Qué tipo de habilidades y conocimientos prioriza en su práctica pedagógica?

Nivel de complejidad:

9- ¿Qué nivel de complejidad considera que tienen estos aprendizajes y cómo los ha venido evaluando para que sus estudiantes aprendan de forma significativa?

Rol del docente:

10- ¿Cuál considera que ha sido su rol en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas dentro de su experiencia como docente?

Efectividad del proceso:

11- ¿Hasta dónde considera que este proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas ha sido efectivo y cómo cree que podría mejorarse?

Texto introductorio: El interaprendizaje, en el contexto de la educación inclusiva, implica un enfoque donde los estudiantes aprenden y se apoyan mutuamente, promoviendo una cultura de colaboración y respeto por la diversidad. La educación inclusiva busca asegurar que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades o necesidades, tengan acceso a una educación de calidad y puedan participar activamente en el proceso de aprendizaje.

Subcategoría: Modelo Inclusivo

Teniendo en cuenta el contexto educativo donde labora y su práctica pedagógica en el área de las matemáticas:

12- ¿De qué forma la interacción didáctica de su grupo refleja un ambiente escolar armonioso que propicia el aprendizaje colaborativo?

13- ¿Hasta dónde se ha caracterizado la diversidad presente en las aulas de clase de su institución y en qué forma ha sido atendida?

14- ¿Cuál es el tipo de comunicación que se da en el aula de clase y cómo ésta promueve el liderazgo y la participación de los estudiantes?

Texto introductorio: La articulación curricular entre la educación media y la educación superior es un tema de gran importancia en el ámbito educativo colombiano, al igual que en muchos otros países. En los últimos años se ha observado la necesidad de establecer puentes sólidos entre estos dos niveles de educación con la finalidad de lograr una transición más fluida y efectiva para los estudiantes. Cuando se habla de articulación curricular entendemos que la misma implica la coordinación y alineación de los contenidos, metodologías y criterios de evaluación entre los niveles de educación media y superior. Esto permite que los estudiantes adquieran en la educación media una base sólida de conocimientos y competencias que puedan ser desarrollados y ampliados en la educación superior de manera coherente. Por lo mismo, establecer puentes sólidos entre estos dos niveles educativos es fundamental para garantizar una transición más fluida y efectiva, brindando a los estudiantes las herramientas y habilidades necesarias para adaptarse a las demandas académicas y de aprendizaje de la educación superior.

Categoría Articulación Educativa

Subcategoría: Integración del currículo

15- ¿Cuáles considera usted que deben ser los contenidos matemáticos compartidos por los niveles de educación secundaria (al menos en el grado 11) con los primeros semestres de educación universitaria?

16- ¿Cómo cree usted que ha venido siendo la transición entre el nivel de secundaria y el nivel universitario en cuanto a los contenidos curriculares impartidos en el área de las matemáticas?

17- ¿Cuáles son en su criterio las competencias esperadas que pueden llegar a ser igual de importantes o fundamentales en ambos niveles?

Texto introductorio: La articulación entre la secundaria y la universidad, acompañada de la innovación educativa, busca mejorar la transición de los estudiantes y fortalecer la formación integral. La innovación educativa, que se enfoca en mejorar la calidad de los aprendizajes, puede implementar nuevas estrategias en la enseñanza, como el uso de la tecnología y la personalización de la educación. La articulación, a su vez, se refiere a la coordinación entre los niveles educativos para facilitar la transición y la continuidad del aprendizaje.

Categoría Innovación Educativa**Subcategoría:** Tipo de innovación

18- ¿De qué forma se aplica la innovación pedagógica en la planificación de los aprendizajes de su quehacer docente?

19- ¿Cómo se lleva a cabo la innovación metodológica en la ejecución de las actividades previamente planificadas?

20- ¿Hasta dónde se aplica la innovación tecnológica en las prácticas pedagógicas impartidas, por ejemplo, en las clases sincrónicas y asincrónicas?

GUIÓN DE PREGUNTAS PARA EL GRUPO FOCAL

Dirigido a: estudiantes de la Institución Educativa Juan Pablo I (nivel de secundaria) y la Institución Universitaria Antonio José Camacho (nivel universitario), ambas ubicadas en Colombia.

Buenos días jóvenes, en esta oportunidad, vamos a abrir un espacio de discusión, pero, sobre todo, de reflexión de un tema que no solo nos interesa a los docentes, sino también a ustedes, los estudiantes, como lo es la articulación de los niveles educativos de secundaria y universitario. Lo cual ha representado un problema para muchos estudiantes, especialmente en el área de las matemáticas, porque no llegan con las competencias consolidadas, o porque simplemente muchos de los contenidos matemáticos les fueron omitidos o pasados por encima, como se dice coloquialmente. Lo que les ha generado un bajo rendimiento académico en esta área, causando que pierdan interés y se sientan desmotivados a proseguir sus estudios o culminar con éxito su proyecto de vida. Siendo necesario entonces, encontrar una forma de cambiar esta situación, desde los últimos años de secundaria, aprovechando las ventajas del interaprendizaje.

Categoría Interaprendizaje

Texto introductorio: Separados pero unidos, es una frase ampliamente utilizada en este tiempo de pandemia ocasionada por el coronavirus COVID-19 a nivel mundial. Pero, también esta paradoja, se observa en el salto obligatorio de la brecha que separaba la educación presencial de la educación en entornos virtuales, donde está presente el interaprendizaje como relación colaborativa tanto de los alumnos entre sí, como de estos respecto al entorno o plataforma virtual en la que interactúan con el docente facilitador de los contenidos de aprendizaje. Por lo tanto, en el contexto actual de la enseñanza superior, el interaprendizaje surge como un componente vital para el desarrollo integral de los estudiantes. Esta idea va más allá de la transferencia de conocimientos por parte del profesor, implicando una dinámica activa y colaborativa entre los estudiantes, en la que se fomenta la construcción conjunta de conocimientos y habilidades.

Subcategoría: Enfoque Pedagógico (Estas preguntas son válidas para todas las otras categorías)

- 1- ¿Considera que el manejo de los contenidos impartidos por el docente de matemáticas facilita el aprendizaje?, ¿Qué cree que debería cambiarse o mejorarse?
- 2- ¿Hasta dónde el docente de matemáticas aplica el trabajo colaborativo?
- 3- ¿Cuáles son las estrategias que ha venido implementando el docente de matemáticas para promover el trabajo colaborativo y el interaprendizaje?
- 4- ¿De qué forma los han evaluado para garantizar que dicha evaluación sea justa y represente realmente el aprendizaje alcanzado por cada uno de ustedes?

5- ¿Cuáles son las competencias que deben alcanzar en el área de las matemáticas para ser promovidos en su año lectivo?

6- ¿Cómo creen ustedes que estas competencias les ayudan a enfrentar con éxito sus estudios universitarios?

7- ¿Cuáles estrategias ha implementado el docente de matemáticas para asegurarse de la articulación de estos contenidos matemáticos?

8- ¿Qué tipo de habilidades y conocimientos prioriza el docente de matemáticas en su práctica pedagógica?

9- ¿Qué tan complejos considera que son estos contenidos y cómo cree que podrían impartirse de forma significativa?

10- ¿Cuál considera que ha sido su rol de su docente de matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

11- ¿Hasta dónde considera que este proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas ha sido efectivo y cómo cree que podría mejorarse?

Texto introductorio: El interaprendizaje, en el contexto de la educación inclusiva, implica un enfoque donde los estudiantes aprenden y se apoyan mutuamente, promoviendo una cultura de colaboración y respeto por la diversidad. La educación inclusiva busca asegurar que todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades o necesidades, tengan acceso a una educación de calidad y puedan participar activamente en el proceso de aprendizaje.

Subcategoría: Modelo Inclusivo

12- ¿Cómo es el ambiente de su grupo?, ¿Considera que este ambiente propicia el aprendizaje colaborativo?

13- ¿Cuáles son los tipos de estudiantes que considera diversos en las aulas de clase de su institución y cómo cree usted que ellos han sido atendidos por los directivos y docentes?

14- ¿Cuál es el tipo de comunicación que se da en el aula de clase?, ¿Considera que este tipo de comunicación promueve el liderazgo y la participación de los estudiantes? ¿Por qué?

Texto introductorio: La articulación curricular entre la educación media y la educación superior es un tema de gran importancia en el ámbito educativo colombiano, al igual que en muchos otros países. En los últimos años se ha observado la necesidad de establecer puentes sólidos entre estos dos niveles de educación con la finalidad de lograr una transición más fluida y efectiva para los estudiantes. Cuando se habla de articulación curricular entendemos que la misma implica la coordinación y alineación de los

contenidos, metodologías y criterios de evaluación entre los niveles de educación media y superior. Esto permite que los estudiantes adquieran en la educación media una base sólida de conocimientos y competencias que puedan ser desarrollados y ampliados en la educación superior de manera coherente. Por lo mismo, establecer puentes sólidos entre estos dos niveles educativos es fundamental para garantizar una transición más fluida y efectiva, brindando a los estudiantes las herramientas y habilidades necesarias para adaptarse a las demandas académicas y de aprendizaje de la educación superior.

Categoría Articulación Educativa

Subcategoría: Integración del currículo

15- ¿Cuáles de los contenidos vistos en el nivel de educación secundaria (al menos en el grado 11) les han sido impartidos en los primeros semestres de educación universitaria?

16- ¿Cómo cree usted que ha venido siendo la transición entre el nivel de secundaria y el nivel universitario en cuanto a los contenidos curriculares impartidos en el área de las matemáticas?

17- ¿Cuáles son en su criterio las competencias esperadas que pueden llegar a ser igual de importantes o fundamentales en ambos niveles?

Texto introductorio: La articulación entre la secundaria y la universidad, acompañada de la innovación educativa, busca mejorar la transición de los estudiantes y fortalecer la formación integral. La innovación educativa, que se enfoca en mejorar la calidad de los aprendizajes, puede implementar nuevas estrategias en la enseñanza, como el uso de la tecnología y la personalización de la educación. La articulación, a su vez, se refiere a la coordinación entre los niveles educativos para facilitar la transición y la continuidad del aprendizaje.

Categoría Innovación Educativa

Texto introductorio: Para que puedan comprender lo que se les preguntará a continuación, deben tener en cuenta lo siguiente:

Innovación pedagógica: Modifica las estrategias de enseñanza-aprendizaje, buscando nuevas formas de interacción entre docentes y estudiantes. Por ejemplo:

- Aprendizaje basado en proyectos o casos.
- El aula invertida.
- La gamificación.
- Desarrollo de modelos e instrumentos de evaluación que favorezcan la innovación curricular.

Innovación metodológica: Se refiere a los cambios en la forma de organizar y utilizar los contenidos y materiales didácticos. Por ejemplo:

- Cambios en los contenidos del currículo.
- Uso de nuevas estrategias didácticas.
- Modificación de los métodos, medios y procedimientos de evaluación.

Innovación tecnológica: Implica la incorporación de nuevas tecnologías digitales, herramientas en línea y plataformas virtuales para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo:

- Aprendizaje en línea y plataformas educativas.
- Realidad virtual y aumentada.
- Inteligencia artificial.
- Evaluación analítica de datos.
- Libro digital.

Subcategoría: Tipo de innovación

18- ¿De qué forma el docente aplica la innovación pedagógica en la planificación de los aprendizajes?

19- ¿Cómo se lleva a cabo la innovación metodológica en la ejecución de las actividades previamente planificadas?

20- ¿Hasta dónde se aplica la innovación tecnológica en las prácticas pedagógicas impartidas, por ejemplo, en las clases sincrónicas y asincrónicas?

INSTRUMENTO PARA LA VALORACIÓN DEL GUIÓN DE ENTREVISTA DE LOS DOCENTES

ITEM	CRITERIOS					OBSERVACIONES
	E	B	M	X	C	
1	X					Item claro y bien formulado
2	X					Pertinente para el análisis pedagógico
3	X					Coherente con el interaprendizaje
4		X				Puede dividirse para mayor precisión
5	X					Adecuado al contexto educativo
6	X					Relaciona competencias y currículo
7	X					Item pertinente
8	X					Redacción clara
9		X				Puede simplificarse
10	X					Bien orientado al rol docente
11	X					Permite evaluar efectividad
12	X					Coherente con inclusión
13	X					Pertinente
14	X					Buena formulación
15	X					Relevante curricularmente
16	X					Analiza transición educativa
17	X					Aporta a competencias
18	X					Pertinente a innovación
19	X					Clara
20	X					Bien estructurada

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Sugerencias:

Se sugiere mantener la estructura general del instrumento, dado que presenta coherencia con los objetivos de la investigación y pertinencia en relación con las categorías de análisis. No obstante, es recomendable realizar ajustes menores en la redacción de algunos ítems, con el fin de optimizar su claridad, precisión y evitar posibles interpretaciones ambiguas, favoreciendo así la obtención de información más específica y profunda desde la práctica pedagógica del docente.

Nombre del Validador	Doctorado	Firma
Sandra Milena Vargas Angulo	Doctora en Ciencias de la Educación	

**INSTRUMENTO PARA LA VALORACIÓN DEL GUIÓN DE PREGUNTAS PARA EL
GRUPO FOCAL CON LOS ESTUDIANTES**

ITEM	CRITERIOS					OBSERVACIONES
	E	B	M	X	C	
1	X					Comprensible para estudiantes
2	X					Pertinente
3	X					Coherente
4	X					Clara
5	X					Bien Formulada
6	X					Relación con contexto académico
7	X					Coherente
8	X					Ítem Claro
9	X					Adecuado
10		X				Puede Simplificarse
11	X					Evalúa Efectividad
12	X					Pertinente
13	X					Importante para Inclusión
14		X				Requiere mayor precisión
15	X					Relevante
16	X					Coherente
17	X					Bien Enfocada
18	X					~~Pertinente~~
19	X					Clara
20	X					Adecuada

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Sugerencias:

Se recomienda conservar la formulación general de las preguntas, ya que resultan comprensibles y pertinentes para el contexto estudiantil. Sin embargo, se sugiere simplificar algunos enunciados y adecuar el lenguaje en ciertos ítems para garantizar mayor claridad y facilitar la expresión de las experiencias y percepciones de los estudiantes, promoviendo respuestas más espontáneas y significativas.

Nombre del Validador	Doctorado	Firma
Sandra Milena Vargas Angulo	Doctora en Ciencias de la Educación	



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN/VALORACIÓN

Quien suscribe, Sandra Milena Vargas Angulo con título de Dr. en Ciencias de la Educación, por medio de la presente, manifiesto que he valorado el instrumento: Guión de Entrevista, de la participante **Susana Otilia Bonilla Mendoza**, estudiante del Doctorado en Educación e Innovación de la Universidad de Investigación e Innovación de México, cuya Tesis Doctoral tiene por título: **El interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas en la I.E. Juan Pablo I y en la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024** . Considero que el instrumento presentado reúne los siguientes requisitos:

El instrumento presenta una adecuada coherencia entre los objetivos de la investigación, las categorías de análisis y los ítems formulados, evidenciando pertinencia metodológica y claridad en la mayoría de las preguntas.

Se destaca su capacidad para abordar de manera integral el interaprendizaje, la articulación entre niveles educativos y la innovación tecnológica en el contexto de la enseñanza de las matemáticas.

En términos generales, el instrumento es **válido, pertinente y aplicable**.

Además, de los referidos a la construcción del ítem: (a) Adecuación del ítem con la dimensión (b) Relevancia con la intención investigativa (c) Claridad

En la ciudad de Barranquilla a los 7 días del mes de Mayo de 2025.



PROTOCOLO DE VALIDACIÓN DE JUICIO POR LOS EXPERTOS

Cúcuta, 02 de mayo de 2025

Dr. (a): Presente.

Por medio de la presente me dirijo a usted, con la finalidad de solicitar su valiosa colaboración en la validación/valoración del contenido de los instrumentos que se aplicarán para la recolección de información en el desarrollo de la Tesis Doctoral que lleva por Título: **El interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas en la I.E. Juan Pablo I y en la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024**, tesis en desarrollo como requisito exigido, para optar al Título de Doctor en Educación e Innovación de la Universidad de Investigación e Innovación de México. Se sugiere, para valorar cada ítem de los instrumentos presentados, atender a los siguientes criterios: (a) Adecuación del ítem con la dimensión (b) Relevancia con la intención investigativa (c) Claridad, y, cualquier otro que usted tenga a bien utilizar.

De antemano, gracias por su colaboración
Atentamente,

Susana Otilia Bonilla Mendoza
Investigadora

Anexo:

Cuadro Datos del Experto
Objetivos de la investigación
Cuadro de Categorías y Subcategorías Preestablecidas
Instrumentos de recolección de información
Constancia de validación/valoración

Accesibilidad de acceso a investigación

Datos del Experto

Apellidos: Salazar
Nombres: Juan Pablo
Número de cédula de identidad: 1.093.750.050
Institución donde trabaja: Universidad Simón Bolívar
Profesión: Docente de Matemáticas
Número móvil de contacto: 3107766630
Correo electrónico: jps75@hotmail.com
Título de Pregrado: Licenciado en Matemáticas e Informático
Universidad: Universidad Cooperativa de Colombia
Año: 2010
Título de Postgrado (Especialización o Maestría): Magister en Educación
Universidad: Simón Bolívar
Año: 2015
Título de Postgrado (Doctorado): Doctor en Ciencias de la Educación
Universidad: Simón Bolívar
Año: 2023
Otros datos que desee incluir:

**INSTRUMENTO PARA LA VALORACIÓN DEL GUIÓN DE ENTREVISTA
DE LOS DOCENTES**

ÍTEM	CRITERIOS					OBSERVACIONES
	E	B	M	X	C	
1	X					Pregunta clara y pertinente
2	X					Promueve análisis del trabajo colaborativo
3	X					Coherente con el interaprendizaje
4		X				Puede dividirse en dos preguntas
5	X					Adecuada al contexto educativo
6	X					Relaciona bien la transversalidad
7	X					Pertinente para articulación
8	X					Clara y Directa
9		X				Puede simplificarse
10	X					Define bien el rol docente
11	X					Evalúa efectividad del proceso
12	X					Coherente con inclusión
13	X					Pertinente a diversidad
14	X					Bien orientada a comunicación
15	X					Muy relevante para currículo
16	X					Analiza transición educativa
17	X					Aporta a competencias
18	X					Pertinente a innovación
19	X					Clara metodológicamente
20	X					Bien enfocada en tecnología

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Sugerencias:

El instrumento presenta una adecuada coherencia entre los objetivos de la investigación, las categorías y las preguntas formuladas, evidenciando pertinencia y claridad en la mayoría de los ítems.

Se recomienda:

- Ajustar la redacción de algunas preguntas para evitar doble intención.
- Simplificar ciertos enunciados para facilitar la comprensión y obtener respuestas más precisas.
- Mantener la estructura categorial, ya que permite un análisis cualitativo organizado.

En términos generales, el instrumento es pertinente y adecuado para la recolección de información en el contexto de la investigación planteada.

Nombre del Validador	Doctorado	Firma
Juan Pablo Salazar	Doctor en Ciencias Sociales y de la Educación	

**INSTRUMENTO PARA LA VALORACIÓN DEL GUIÓN DE PREGUNTAS PARA EL
GRUPO FOCAL CON LOS ESTUDIANTES**

ÍTEM	CRITERIOS					OBSERVACIONES
	E	B	M	X	C	
1	X					Comprensible para estudiantes
2	X					Adecuada
3	X					Pertinente
4	X					Clara
5	X					Bien formulada
6	X					Relación con la Universidad
7	X					Coherente
8	X					Clara
9		X				Puede Simplificarse
10	X					Adecuada
11	X					Evalúa efectividad
12	X					Pertinente
13	X					Importante para inclusión
14	X					Clara
15	X					Relevante
16	X					Coherente
17	X					Bien Enfocada
18	X					Pertinente
19	X					Clara
20	X					Adecuada

E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar

Sugerencias:

El instrumento presenta una adecuada coherencia entre los objetivos de la investigación, las categorías y las preguntas formuladas, evidenciando pertinencia y claridad en la mayoría de los ítems.

Se recomienda:

- Ajustar la redacción de algunas preguntas para evitar doble intención.
- Simplificar ciertos enunciados para facilitar la comprensión y obtener respuestas más precisas.
- Mantener la estructura categorial, ya que permite un análisis cualitativo organizado.

En términos generales, el instrumento es pertinente y adecuado para la recolección de información en el contexto de la investigación planteada.

Nombre del Validador	Doctorado	Firma
Juan Pablo Salazar	Doctor en Ciencias Sociales y de la Educación	



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN/VALORACIÓN

Quien suscribe, Juan Pablo Salazar con título de Dr. en Ciencias Sociales y de la Educación, por medio de la presente, manifiesto que he valorado el instrumento: Guión de Entrevista, de la participante **Susana Otilia Bonilla Mendoza**, estudiante del Doctorado en Educación e Innovación de la Universidad de Investigación e Innovación de México, cuya Tesis Doctoral tiene por título: **El interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas en la I.E. Juan Pablo I y en la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024** . Considero que el instrumento presentado reúne los siguientes requisitos:

- Adecuación de los ítems con las dimensiones establecidas.
- Pertinencia en relación con la intención investigativa.
- Claridad en la formulación de la mayoría de los ítems.
- Coherencia entre objetivos, categorías y preguntas.

Además, cumple con los criterios de validez de contenido necesarios para su aplicación en el contexto educativo propuesto.

Además, de los referidos a la construcción del ítem: (a) Adecuación del ítem con la dimensión (b) Relevancia con la intención investigativa (c) Claridad

En la ciudad de San José de Cúcuta a los 02 días del mes de Mayo de 2025.

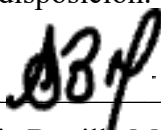
Anexo B. Consentimiento Informado

La participante **Susana Otilia Bonilla Mendoza**, estudiante del Doctorado en Educación e Innovación de la Universidad de Investigación e Innovación de México, cuya Tesis Doctoral tiene por título: **El interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas en la I.E. Juan Pablo I y en la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024**, se presenta en su carácter de investigadora del presente estudio, el cual está enmarcado dentro de las actividades propias de Investigación de la Universidad.

Por consiguiente, se les solicita a los padres de familia su consentimiento informado para implementar con sus hijos la estrategia de intervención didáctica, junto con los instrumentos de recolección de información, formalizados en los instrumentos. De igual manera es importante que usted sepa que la información recopilada es de carácter confidencial y los datos serán utilizados solo con fines académicos. Si bien tendrá que dar su nombre y firmar este consentimiento informado, el mismo pertenecerá a los archivos del equipo de investigación de la Universidad, mientras que la información que usted aporte será tratada y divulgada de manera anónima y confidencial.

Teniendo en cuenta la información anterior y para el presente ejercicio, la autora del estudio, referenciada al inicio de este oficio le solicitará la firma del formato anexo a esta información, para que su hijo pueda participar en el desarrollo de esta investigación con el objetivo de proponer un modelo didáctico sustentado en el interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes del grado 11 de la I.E. Juan Pablo I y los estudiantes del primer semestre de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024.

Muchas gracias por su atención y buena disposición.

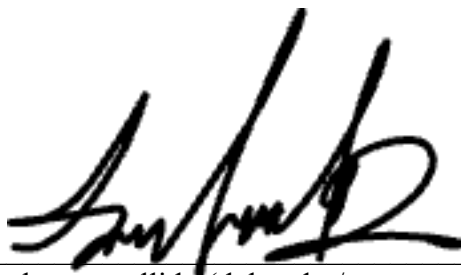


Susana Otilia Bonilla Mendoza

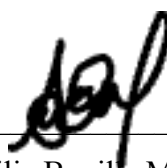
MANIFESTACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Sthefanny Rivas Pantoja como padre de familia/representante del estudiante Jeremy Elías Agüero Rivas, acepto voluntariamente que mi hijo/representado participe en el proyecto titulado: **El interaprendizaje y la innovación tecnológica como estrategia de articulación del nivel de secundaria con el universitario para el aprendizaje de las matemáticas en la I.E. Juan Pablo I y en la Institución Universitaria Antonio José Camacho durante el 1er semestre del 2024**, el cual será diligenciado por la participante **Susana Otilia Bonilla Mendoza**, estudiante del Doctorado en Educación e Innovación de la Universidad de Investigación e Innovación de México quien actúa como investigadora de dicho proyecto.

Igualmente, manifiesto que he recibido y comprendido la información sobre este ejercicio, así como el propósito del mismo.



Nombre y apellido (del padre/representante)



Susana Otilia Bonilla Mendoza

Ciudad y Fecha: San José de Cúcuta, junio 2025