



Estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en jóvenes en instituciones educativas del departamento de Caldas.

**Juan Pablo Correa Valencia.**

ID: 762344

Maestría en Educación, Facultad de Educación, Corporación Universitaria Minuto de Dios

**Eje de Investigación**

**Profundización en Procesos de Enseñanza-Aprendizaje**

**Modelos de Acompañamiento para la Formación Integral**

NRC 1428: Opción de grado

**Profesor líder**

Astrid Viviana Rodríguez PhD

**Profesor Tutor**

Yuli Tatiana Díaz Galindo Mg.

Manizales

octubre de 2021

**Dedicatoria.**

Esta tesis está dedicada a:

A Dios y a la Virgen de Guadalupe, por estar siempre conmigo y por trazar el camino que me han dado por destino.

A mi madre Gloria Inés, mi hermano Bernardo y en especial a mi tío Luis Gonzalo por estar siempre a mi lado, a contribuir en mi desarrollo integral y profesional, por ser los seres humanos más bellos e importantes que existen en mi presencia y me ayudan a cautivar y buscar el éxito tanto propio como en conjunto.

## **Agradecimientos**

Agradecimiento especial a los estudiantes de las tres instituciones educativas por su desempeño y dedicación en el desarrollo de las diferentes actividades a realizar para el estudio.

A las tres instituciones educativas instituciones educativas Santo Domingo Savio, Institución educativa auxiliar de enfermería, Institución Educativa Adolfo Hoyos Ocampo y a la Corporación universitaria minuto de Dios UNIMINUTO, por tener sus puertas abiertas y darme el apoyo para realizar mis sueños y metas.

El desarrollo de proyecto de grado no hubiese sido posible sin la intervención de personas como: Yuli Tatiana Díaz Galindo, tutor líder por su entrega y compromiso en el proceso de desarrollo, ejecución y seguimiento, a los rectores de las tres instituciones y su planta docente, y a la profesora líder eje de investigación modelos de formación integral Dra. Astrid Viviana Rodríguez Sierra.

### Ficha bibliográfica

<b>CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS -UNIMINUTO- MAESTRÍA EN EDUCACIÓN</b>	
<b>RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO -RAE-</b>	
<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Tesis de grado.
<b>Programa académico</b>	Maestría en Educación, metodología distancia, modalidad virtual.
<b>Acceso al documento</b>	Corporación universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO
<b>Título del documento</b>	Estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en jóvenes en las instituciones educativas del departamento de Caldas.
<b>Autor(es)</b>	Juan Pablo Correa Valencia.
<b>Director de tesis</b>	Astrid Viviana Rodríguez Sierra.
<b>Asesor de tesis</b>	Yuli Tatiana Díaz Galindo.
<b>Publicación</b>	
<b>Palabras Claves</b>	Estrategias, acompañamiento, enseñanza, ingeniería en jóvenes, deserción escolar.
<b>2. Descripción</b>	
<p>La ingeniería es una disciplina cuyo objetivo brinda soluciones adecuadas a los problemas que se presentan a diario, esta disciplina es un área interdisciplinar que agrupa varias ciencias del saber y que se considera importante incluir en los currículos de enseñanza en las instituciones educativas.</p> <p>La investigación consta de un proceso de análisis mixto, con un alcance descriptivo y exploratorio que pone en evidencia en el departamento de Caldas el compartimiento de tres instituciones educativas con los alumnos de grados novenos a undécimo, con una muestra de 57 estudiantes de las instituciones educativas Santo Domingo Savio, Institución educativa auxiliar de enfermería, Institución Educativa Adolfo Hoyos Ocampo.</p> <p>Los jóvenes presentan deserción escolar a nivel superior, además de presentar deficiencia en conocimientos en diferentes áreas después de terminar la básica secundaria. Donde, carecen de motivación, interés, aprendizaje autónomo y análisis autocritico para desempeñarse en el mundo profesional. Teniendo como contexto la problemática anterior, el propósito de esta investigación es dar respuesta a la pregunta: ¿Qué tipo de estrategias de acompañamiento pueden generar a</p>	

partir de la enseñanza de la ingeniería para facilitar la interacción y mediación en el proceso de aprendizaje de los jóvenes aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo?

El estudio se desarrolló apoyado del modelo praxeológico que consiste en ver, juzgar, actuar y la devolución creativa, lo que permitió diseñar e implementar una estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería, como una ruta de atención en tres momentos antes, durante y después enfocándose en el interés y aceptación de la ingeniería en los estudiantes.

### 3. Fuentes

- Arango, C. & Carmona J. (2012). Hacia una educación matemática para la inclusión escolar: contribuciones de una propuesta pedagógica basada en la geometría a partir de la metodología aula taller. Universidad de Antioquia. (consultado 2 de junio de 2017) Recuperado de: [ayura.udea.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/1667](http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/1667).
- Botero. 2018 “Educación STEM – Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender”, Jairo Botero Espinosa editorial autores independientes libro ISBN:978-958-48-3788-2.
- Correia Barreiro, S., & Fernando Bozutti, D. (2017). Desafíos y dificultades en la enseñanza de la ingeniería a la generación Z: Un caso de estudio. *Propósitos y Representaciones*, 5(2), 127-183. <https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n2.163>
- Delors, Jacques. (s.f.) La educación encierra un tesoro. Santillana ediciones Unesco recuperado de [http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF)
- Gaete Quezada, Ricardo, & Bratos Martín, Miguel. (2012). A look to the university internationalization from the perspective of social responsibility: young researcher’s discourses. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 38(1), 255-272.
- García, F. M. G., Ortiz, J. F. V., Moreno, I. A. R., Ortiz, L. E. V., Soto, B. G., & Valori, A. B. (2013). Los modelos de conocimiento como agentes de aprendizaje significativo y de creación de conocimiento. *Teoría de la Educación; Educación y Cultura En La Sociedad De La Información*, 14(2), 107-132. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1511108604?accountid=48797>
- Goodson, I. (2011). La construcción social del currículum. Posibilidades y ámbitos de investigación de la historia del currículum. *Revista de Educación*, 295. Recuperado de: [http://www.mecd.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-antteriores/1991/re295/re295\\_01.html](http://www.mecd.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-antteriores/1991/re295/re295_01.html)
- Lanzat, A., Cacheiro, M. y Gil, A. (2015). Análisis del fracaso escolar desde la perspectiva del alumnado y su relación con el estilo de aprendizaje. *Educación y Educadores*, 18(3), 471-489.
- Moran. (2019). Carlos morán Moguel La Educación en Ingeniería para niños y jóvenes (STEM K-12). México ministerio de educación DF. Tomado de [http://www.ai.org.mx/sites/default/files/4.\\_la\\_educacion\\_en\\_ingenieria\\_para\\_ni\\_os\\_y\\_jovenes\\_stem\\_k\\_12.pdf](http://www.ai.org.mx/sites/default/files/4._la_educacion_en_ingenieria_para_ni_os_y_jovenes_stem_k_12.pdf).
- Seone, A., García, J. y García, F. (2017). Los orígenes del tutor: fundamentos filosóficos y epistemológicos de la monitorización para su aplicación a contextos de e-learning. En J. García y A. Seone (coords.). *Tutoría virtual y e-moderación en red. Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 2 (8).1

#### **4. Contenidos**

En el presente documento se evidencian cinco capítulos los cuales se desarrollaron a lo largo de todo el proceso investigativo, el primer capítulo da cuenta del surgimiento de la idea de investigación, los antecedentes necesarios para reconocer la importancia del tema de estudio, así como la justificación, los objetivos, el alcance y limitaciones.

En el segundo capítulo se establecen los grandes constructos que obedecen a los aspectos claves del trabajo investigativo y que se soportan a partir de los referentes teóricos que apoyan el tema de estudio.

El enfoque, la población y muestra a estudiar serán visualizados en un tercer capítulo en donde además se presentarán los instrumentos, las categorías y subcategoría que se derivan de los objetivos específicos, además de las etapas necesarias para dar cumplimiento en tiempo y forma al propósito de este trabajo.

En el cuarto capítulo se evidencian los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos creados para recabar la información necesaria para dar cumplimiento a los objetivos, en este capítulo es posible reconocer las categorías y subcategorías que facilitan la organización de la información.

Finalmente, en el capítulo cinco se presentan las conclusiones del trabajo investigativo y los hallazgos más relevantes, así mismo se sugieren algunas preguntas que surgen a partir de los resultados obtenidos, así como las limitaciones que se encontraron en el desarrollo de la investigación y las recomendaciones que se realizan a las Instituciones educativas para continuar fortaleciendo los procesos al interior de la misma.

#### **5. Método de investigación**

Esta investigación en su desarrollo contempla los alcances exploratorio y descriptivo, con un paradigma sociocrítico y un enfoque metodológico deductivo.

En su mayoría se recabaron datos de corte cualitativo, sin embargo, se pudo recolectar información que soporta el hecho cuantitativo, se establecieron preguntas tanto abiertas como cerradas las cuales se diseñaron acorde a la necesidad de la investigación. A través de los resultados se realizó un diagnóstico inicial para analizar el problema de estudio y así desarrollando las estrategias de enseñanza a nivel metodológico y de acompañamiento que aportan a una mejora continua.

Para lograr los objetivos se emplearon la entrevista semiestructurada, el instrumento de observación abierta- diario de campo, la encuesta diagnóstica, y el grupo focal con estudiantes del grado noveno a undécimo.

La investigación se categorizó de acuerdo con estas variables:

Proceso de acompañamiento.

Enseñanza y aprendizaje de la ingeniería en jóvenes.

Recursos de aprendizaje y estrategias acompañamiento virtual.

### 6. Principales resultados de la investigación

Los procesos de educación de conocimientos básicos en las diferentes ciencias que componen la ingeniería se encuentran desarticulados, dado que hay una combinación entre la multidisciplinariedad en los currículos para básica secundaria entre áreas, no hay una ruta institucional clara de atención, que sea conocida por los docentes y este no responde a las necesidades de contexto, y a las necesidades propias de un mundo laboral o conocimientos pertinentes para una educación superior. Presentando falencias en enseñanza de contenidos de las áreas de manera práctica y de seguimiento o evaluación del estudiantado.

Los jóvenes presentan cierta resistencia a acceder a estudios superiores por factores como sus condiciones económicas, dificultad de entendimiento y miedo a no saber corresponder de manera eficiente en mundo competitivo y al rechazo social, estos elementos son de carácter psicológico y son altamente evidenciados en los jóvenes.

### 7. Conclusiones y Recomendaciones

Las instituciones educativas y los docentes deben promover el continuo avance según los comportamientos de la población, por lo tanto, se debe tener especial cuidado a cambios permisibles en los elementos de enseñanza. Por lo tanto; sería pertinente que el gobierno implemente sistemas de enseñanza enfocados en la ingeniería y a elementos prácticos laborales para el desarrollo vital de su sociedad.

La implementación de estrategias de enseñanza de la ingeniería requiere del apoyo institucional y un compromiso por parte de los docentes, lo inicial puede alinearse con los planes de área de trabajo de los docentes buscando más horas de acompañamiento estudiantil y tiempo de revisión y manejo de aula, lo segundo se logra con capacitación y creación de habilidades de motivación y acompañamiento utilizando recursos tecnológicos para mejorar la comunicación con el estudiante.

La educación y la pedagogía son saberes en constante movimiento; la profesión del maestro construye sociedad, mediante una adecuada gestión tutorial es posible establecer estrategias de enseñanza de ingeniería que lleven a los individuos a la máxima expresión de sus capacidades. Por lo tanto, es vital la enseñanza de la ingeniería en ambientes de temprana edad por su enfoque en la solución de problemas y aplicación en el mundo laboral.

<b>Elaborado por:</b>	Juan Pablo Correa Valencia
-----------------------	----------------------------

<b>Revisado por:</b>	<i>Yuli Tatiana Díaz Galindo</i>
----------------------	----------------------------------

<b>Fecha de sustentación:</b>	25 de Noviembre de 2021
-------------------------------	-------------------------

## Contenido

Ficha bibliográfica.....	iv
Introducción. ....	1
<b>Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación.....</b>	<b>3</b>
1.1 Antecedentes.....	3
1.1.1 Antecedentes Locales.....	3
1.1.2 Antecedentes Nacionales. ....	5
1.2 Descripción y formulación del problema de investigación. ....	7
1.3 Justificación. ....	8
1.4 Objetivos.....	10
1.4.1 Objetivo general.....	10
1.4.2. Objetivos específicos. ....	10
1.5 Hipótesis o supuestos.....	10
1.6 Delimitaciones y limitaciones. ....	11
1.6.1 Delimitaciones. ....	11
1.6.2. Limitaciones.....	12
1.7 Glosario de términos.....	13
<b>Capítulo 2. Marco Teórico.....</b>	<b>14</b>
2.1 Modelos de acompañamiento al estudiante. ....	15
2.1.1 Modelos de acompañamiento como una apuesta Institucional....	15
2.1.2 Formación Integral.....	18
2.1.3 Acompañamiento al estudiante.....	19
2.1.4 Acompañamiento y orientación para el éxito académico. ....	21
2.1.5 Aprendizaje Significativo. ....	22
2.2 Enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes.....	24
2.2.1 Antecedentes de la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería.....	26
2.2.2 Dificultades de la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería.....	30
2.2.3 Impacto de enseñar ingeniería en la escuela. ....	32
2.3. Estrategias de acompañamiento.....	33
2.3.1 posibles causas de la perdida academica. ....	36

<b>Capítulo 3. Método.....</b>	<b>38</b>
3.1 Enfoque metodológico.....	39
3.2 Población. ....	40
3.2.1 Población y características. ....	41
3.2.2 Muestra. ....	43
3.3 Categorización. ....	44
3.3.1 Proceso de acompañamiento.....	45
3.3.2 Enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes. ....	46
3.3.3 Recursos de aprendizaje y estrategias de acompañamiento virtual. ....	46
3.4 Instrumentos. ....	47
3.4.1. Entrevista semiestructurada. ....	48
3.4.2. instrumento observación abierta- diario de campo. (estrategias de enseñanza). ....	49
3.4.3. Encuesta diagnóstica. ....	49
3.4.4. grupo focal con alumnos acerca de la enseñanza de la ingeniería. ....	50
3.5 Validación de instrumentos ....	51
3.5.1. Juicio de expertos.....	51
3.6 Procedimiento.....	52
3.6.1. Fases.....	53
3.6.2. Cronograma.....	54
3.7 Análisis de datos.....	55
3.7.1 Acompañamiento. ....	57
3.7.2 Enseñanza-aprendizaje.....	57
<b>Capítulo 4. Análisis de resultados.....</b>	<b>58</b>
4.1 Proceso de acompañamiento ....	59
4.1.1 Formación integral. ....	60
4.1.2 Didáctica relación estudiante-docente. ....	66
4.1.3 Acompañamiento como una apuesta institucional.....	69
4.2 Enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes.....	73
4.2.1 Dificultades de la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería.....	73
4.2.2 Estrategias metodológicas.....	76

4.2.3 Tecnologías motivadoras. ....	78
4.3 Recursos de aprendizaje y estrategias de acompañamiento virtual. ....	79
4.3.1 Diseños de actividades basadas en TIC. ....	81
4.3.2 Estrategias metodológicas.....	82
4.3.3 Auto aprendizaje. ....	83
4.4 Triangulación de la información.....	84
<b>Capítulo 5. Conclusiones.....</b>	<b>87</b>
5.1 Principales hallazgos. ....	88
5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación.....	89
5.3 Generación de nuevas ideas de investigación.....	92
5.4 Nuevas preguntas de investigación.....	93
5.5 Limitantes de la investigación. ....	94
5.6 Recomendaciones. ....	95
Referencias .....	97
Anexos.....	105
Curriculum vitae.....	145

**Lista de tablas.**

Tabla 1. Método de investigación. ....	40
Tabla 2. Población de las instituciones educativas de noveno a undécimo grado. ....	43
Tabla 3. Alumnos con conectividad de las instituciones educativas. ....	43
Tabla 4. Categorización. ....	47
Tabla 5. Cronograma de actividades. ....	54
Tabla 6. Resultados análisis intereses alumnos después de terminar la básica secundaria	62
Tabla 7. Resumen resultados conocimientos alumnos de las áreas que contienen elementos de ingeniería. ....	67
Tabla 8. Preguntas grupo focal. ....	74
Tabla 9. Resultados grupo focal. ....	74
Tabla 10. Resumen resultados diario de campo. ....	76
Tabla 11. Análisis para desarrollo de tecnologías motivadoras. ....	78
Tabla 12. Resultados encuestas diagnósticas. ....	83
Tabla 13. Triangulación de la información. ....	84
Tabla 14. Propuesta de estrategias de acompañamiento. ....	92

**Lista de Figuras.**

Figura 1. Fase de ver .....	24
Figura 2. Categoría proceso de acompañamiento. ....	45
Figura 3. Mapas mentales intereses profesionales de la muestra. ....	60
Figura 4. Diagrama de barras resultados intereses alumnos después de terminar básica secundaria. ....	63
Figura 5. Resultados intereses profesionales o laborales de los jóvenes. ....	65
Figura 6. ejemplo de respuestas. ¿Qué significa la Ingeniería?. ....	66
Figura 7. Diagrama circular resultados áreas que contienen elementos de la ingeniería. .	68
Figura 8. Pregunta de interés decisión al terminar básica secundaria. ....	70
Figura 9. Ejemplo de respuesta abierta alumnos. ....	71
Figura 10. Diagrama barras resultados situación económica para estudios superiores. ....	72
Figura 11. Herramientas y aplicativos virtuales de apoyo para diseño actividades TIC. ..	81
Figura 12. Diagrama de dispersión entre componentes de la enseñanza de la ingeniería.	84

## **Introducción.**

La ingeniería es una disciplina cuyo objetivo consiste en brindar soluciones adecuadas a los problemas prácticos que se presentan en el día a día, esta disciplina permite transformar el conocimiento para beneficio de la humanidad. En este sentido es oportuno mencionar que en Latinoamérica y de manera particular en Colombia se han realizado diferentes estudios que evidencian una deserción escolar en todos los niveles de la academia, con una tasa del 36 % esto representa una cifra alarmante teniendo en cuenta que la mayoría de los estudiantes universitarios abandonan sus estudios antes de finalizar el primer año (Mundial, 2017). Este efecto es ocasionado por el desconocimiento, poca orientación y en muchos casos la presión social que se ejerce sobre el educando que está próximo a iniciar estudios superiores, es por ello que este estudio tiene como propósito utilizar la ingeniería como herramienta para que los estudiantes que cursan los grados novenos a undécimo en los centros I.E Santo domingo Savio, I.E Escuela Nacional Auxiliar de Enfermería, I.E Adolfo Hoyos Ocampo puedan tener una visión más clara de la situación del estudiantado y de esta manera ayudar a disminuir este fenómeno de deserción en la educación superior e implementar estrategias de enseñanza efectivas en sus currículos de trabajo.

Uno de los propósitos de este estudio es analizar el interés por la ingeniería y su impacto para evitar una deserción escolar en la educación superior, por lo tanto, en el primer capítulo se mostrará el surgimiento de la idea de investigación, los objetivos a buscar a través de las estrategias de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en jóvenes en las instituciones educativas, teniendo como limitación la emergencia sanitaria por el covid-19 y la enseñanza virtual. En el segundo capítulo se darán a conocer los referentes teóricos que apoyan el

tema de investigación pero que además se relacionan con el problema de investigación. El enfoque, la población y muestra a estudiar serán visualizados en un tercer capítulo en donde además se presentarán los instrumentos permitirán recolectar la información necesaria para luego dar paso al análisis de los datos, así mismo en este capítulo se establecen la categorías y subcategorías que surgen a partir de los objetivos específicos y que permitirán conocer los hallazgos más relevantes. En el cuarto capítulo se evidencian los resultados producto de un análisis riguroso a cada uno de los instrumentos y de un relacionamiento con las categorías y subcategorías que se develan de los objetivos específicos. Finalmente, en el capítulo cinco se presentan las conclusiones fruto del trabajo investigativo y en donde se pueden dilucidar los diferentes hallazgos, así como nuevas ideas de investigación, preguntas que surgen a partir de los resultados obtenidos, las limitaciones que se encontraron en el desarrollo de la presente tesis y las recomendaciones que se realizan a las Instituciones educativas.

## **Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación.**

La iniciativa de la investigación surge a partir de una inquietud particular, percibida en la actitud de los jóvenes de básica secundaria en diferentes instituciones a nivel regional sobre su enfoque profesional o laboral en donde prima el desconocimiento y poca información que poseen respecto a cómo pueden orientar su proyecto de vida. Al indagar en las instituciones educativas, se evidenció que los jóvenes no tienen una idea clara sobre su futuro cercano se observa que existe frustración por la imposibilidad de acceder a la educación superior o no tienen definido a que se van a dedicar cuando finalicen sus estudios de bachillerato.

A través del desarrollo de este proyecto se busca analizar como la ingeniería puede contribuir para fortalecer la formación integral del estudiante a través del aprendizaje de diferentes temáticas que se pueden enseñar desde este campo. Demostrándoles de manera práctica a los alumnos como se desarrollan las actividades académicas y cómo proceder ante las diferentes actividades laborales que normalmente se emplean en la cotidianidad o en las diferentes actividades económicas, esta apuesta puede generar en ellos una disciplina, una responsabilidad y un contacto cercano hacia la vida y hacia su futuro profesional.

### **1.1 Antecedentes.**

En la revisión de antecedentes hay mucho material y creciente producción de elementos, artículos, estudios de investigación. Tanto locales, nacionales e internacionales, dentro de los que se destacan los siguientes:

#### **1.1.1 Antecedentes Locales.**

En el eje cafetero a nivel local no se encuentra información sobre la temática pertinente acerca del enfoque a investigar. Los municipios de Caldas tienen una educación clásica y tradicional no hay registro solo de un enfoque técnico.

En los estudios de Coninsa Ramón H (2016) menciona que solo el 33.6% de los jóvenes de ahora acceden a la educación universitaria cifra que resulta preocupante en la actualidad por las múltiples opciones que existen para vincularse a la educación superior. Por su parte, la tesis titulada “Como disminuir el porcentaje de deserción laboral de los Millenials graduados de la universidad EIA en Medellín” destaca que los Millennials son alumnos disciplinados y críticos con respecto a los conocimientos recibidos por las instituciones y maestros, es decir, buscan estudiar y estar actualizados según el avance del tiempo y rara ocasión cuestionan lo que aprenden, tienen un afinamiento hacia crecer profesionalmente más que salarialmente, también se observa que los profesionales en edades de los 30 a 39 años presentan una rotación en el trabajo con un porcentaje del 75% los cuales prefieren buscar nuevas opciones de trabajo en diferentes gremios. Lo que hace que las empresas se vean afectadas capacitando y reclutando perfiles, afectando la productividad y la eficiencia. (Saldarriaga ,2018).

Estas circunstancias se presentan en los sectores económicos, académicos, sociales y personales. Además, se percibe el avance de la tecnología y las variaciones de actividades económicas que se generan con los diferentes medios, las personas ahora requieren y deciden tomar cursos de corta duración con enfoques específicos dirigidos en medios tecnológicos y en mundos digitales, siempre con el objetivo de establecer una posición efectiva y rápida en el mundo laboral. Por esta razón muchas de las universidades e instituciones educativas buscan cursos y carreras propicias a identificarse con la tecnología, programación, desarrollo de software y lo que sea más asequible a los nuevos mercados, ofertando programas educativos virtuales que resultan ser más interesantes por sus bajos costos y por sus horarios.

### **1.1.2 Antecedentes Nacionales.**

En Colombia desde el 2013 hasta el año 2016 se identificó gracias a un análisis del Banco mundial, que la cantidad de alumnos inscritos en las universidades había aumentado esto debido a que en Colombia la economía estaba pasando por un muy buen momento lo que permitió que las personas pudieran acceder a la educación superior. Este estudio muestra que la tasa de matrículas fue de 17.000 alumnos inicialmente, sin embargo, a través de los años esta cantidad poblacional en las universidades nacionales ha ido disminuyendo, lo que generó a su vez que las instituciones educativas se enfocaran en ofrecer alternativas que llamaran más la atención con ofertas académicas más exequibles e interesantes para disminuir la deserción educativa. (Sectorial, 2020).

El STEAM en Colombia “Educación STEM. Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender”, (Botero, 2018). Creo en Colombia una Plataforma virtual del proceso de implementación STEAM creada por un grupo interdisciplinario para realizar actividades de ingeniería en las instituciones educativas el cual va dirigido a estudiantes desde los jardines hasta el undécimo, en general las instituciones se encargan de enseñar ciencias en esta sigla determina la “S (science)” y las matemáticas “M (mathematics)” y analizando la tecnología “T(technology)” que son la asignatura de sistemas, son elementos definidos por las secretarías de educación y no son enfocados en la ingeniería “E (engineering)” la última letra que indica arte “A(arte)”. El doctor Botero en su libro sobre “los elementos a construir la ingeniería en entornos educativos aplicados” indica que el estudio de ingeniería solo ha sido esparcido lentamente a través de los años y se está implementando en colegios privados, esta es una realidad que debe ser replanteada para que también se duplique en la educación pública (Botero,2018).

### **1.1.3 Antecedentes Internacionales.**

En el estudio titulado “Nuevo enfoque en la enseñanza de la ingeniería. Futuro y relación con el desarrollo sustentable”, (Gorgone, 2010). Define la metodología y las circunstancias de enseñar ingeniería en la actualidad. En donde presenta la educación de ingeniería como elemento de análisis de un mundo de cambios en los saberes de tecnología, y en donde los cambios digitales transfieren una competencia y adecuación de educación y enseñanza observada en las ofertas académicas y esto conlleva a que las universidades indaguen en elementos sociales que se adapten al mundo moderno, buscando sostenibilidad, desarrollo sustentable, análisis crítico y liderazgo en los programas curriculares.

En la Educación en Ingeniería para niños y jóvenes (STEM K-12). (Moran, 2019). Un estudio del ministerio de educación de México muestra un balance de cómo se han llevado a cabo técnicas de aprendizaje de la ingeniería en los jóvenes, evidenciando como ha sido la interpretación de los jóvenes ante las adversidades de la vida en un entorno amigable y que se puede adaptar para cada población educacional. Interpreta el paso a paso del desarrollo de la iniciativa en varias instituciones y su impacto en la sociedad.

En la Ciencia e ingeniería en niños Acazars (2019) describe las temáticas y la forma de implementar esquemas STEM o ingeniería para niños a través de talleres y laboratorios que fortalezcan sus habilidades en este campo, así mismo menciona la forma adecuada de enseñar y como estos elementos pueden llegar a ser eficientes entre la diversidad de edades entre los alumnos, sumado a esto la conducta del docente y cómo abarca las diferentes temáticas de enseñar ingeniería a jóvenes interfiere directamente con su proceso y el cambio que se presenta en las personalidades y como definir y llegar a utilizar elementos pedagógicos para buscar el éxito entre las habilidades de los estudiantes.

El autor Carlos Calvo Muñoz indica en su investigación y experiencia que es elemental la desescolarizar a las instituciones para retomar la obtención del aprender del ser humano, facilitando las fluctuaciones elementales del individuo para entender y organizar las propias ideas de los sujetos. El autor indica que es necesario analizar los entornos educativos y analizarlos de acuerdo a los criterios que da a conocer en su libro (Calvo 2014, pág. 30) por lo tanto, se tiende a pensar que buscando unas estrategias de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en jóvenes en las instituciones educativas puedan contribuir a reducir la deserción tanto académica como laboral.

En estudios de la UNESCO en el 2019 nombrada la “La educación de las niñas y las mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, (STEAM)” (UNESCO, 2019) muestra cómo es la enseñanza en las mujeres y las niñas con respecto al desarrollo de las habilidades y hacia el entorno STEM evidenciando muchas falencias. Las costumbres, cultura, las leyes y reglas sociales limitan la calidad de la enseñanza y de las materias que estudian la población femenina. En este sentido se evidencia una franca minoría en las disciplinas de tecnología, ciencias, matemáticas e ingeniería (STEM, por sus siglas en inglés) y, en consecuencia, en las profesiones relacionadas a éstas. Este es un estudio muy interesante si se tiene en cuenta que las mujeres no tienen la misma participación en áreas como la ingeniería.

## **1.2 Descripción y formulación del problema de investigación.**

El planteamiento surge debido a un proceso de observación en donde se identificó que los jóvenes no tienen claros sus propósitos a futuro, a partir de esta observación se evidencio la necesidad de generar estrategias de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en jóvenes en las instituciones educativas que permitan orientar el futuro profesional y laboral de los educandos.

A partir de lo anterior se busca analizar la problemática estudiada, para determinar las estrategias, que permitan formar personas con un buen desempeño laboral, criterio técnico y académico, con el fin de identificar si la intervención en los criterios de flexibilización del currículo obtenidos en los resultados de la investigación aporta a la metodología, y determinado si la enseñanza tradicional es un elemento que afecta la deserción. De la misma manera se quiere determinar si enseñar ingeniería desde temprana edad crea una disciplina y responsabilidad que aporte a generar un conocimiento que involucre a los alumnos a pensar más fácilmente y a desarrollarse en una actividad económica y académica antes de salir de la básica secundaria.

Teniendo como análisis la problemática anterior descrita surge la pregunta de investigación:

¿Qué tipo de estrategias de acompañamiento se pueden generar a partir de la ingeniería que aporten al proceso de aprendizaje de los jóvenes, aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo?

La pregunta establecida está enmarcada en las grandes preguntas de eje de investigación. ¿Cómo fomentar un escenario de intervención favorable en la formación integral del estudiante de básica secundaria por medio del acompañamiento y labor tutorial?, ¿Cómo fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje con conocimientos necesarios en el área de ingeniería para promover el aumento de habilidades y capacidades en un alumno y tener un futuro profesional exitoso?, (UNIMINUTO, 2020).

### **1.3 Justificación.**

En la actualidad, las Instituciones de educación en cualquier grado académico adelantan acciones de acompañamiento para sus estudiantes, ante esto buscan atender sus necesidades

académicas y psicosociales. Por otra parte, las empresas buscan los mejores perfiles según las competencias y habilidades específicas, en los dos ambientes tanto profesional como académico el objetivo o el fin es de generar procesos que impacten al individuo en términos de desarrollo vital de vida y por ende en el desarrollo de la sociedad.

Los frutos de esta investigación están propuestos primeramente en los alumnos de básica secundaria de grados novenos a undécimo, los cuales tienen a su alcance herramientas efectivas que permitan el autoaprendizaje en las diferentes áreas, todo esto con el fin que sirva como estructura para su futuro profesional o su vida laboral, así mismo poder apoyar una guía a los docentes sobre lo que deben hacer y utilizar las estrategias que pueda motivar a sus estudiantes y lograr que estudien y acepte la enseñanza de la ingeniería.

Con un acompañamiento en la enseñanza y un adecuado desarrollo de las disciplinas de ciencia, tecnología, arte y matemáticas donde busque fortalecer los alumnos en tres componentes para el trabajo y para la vida, como lo indica Morales (2013, p 109) se tienen para esto los siguientes criterios:

1. Construir un pensamiento lógico estructurado.
2. Resolución de problemas.
3. Determinar y demostrar capacidad para describir fenómenos.

Estos componentes son un recurso importante para cada disciplina que desarrollan el perfil profesional del alumno y esto permitirá analizar, crear, discernir y analizar nuevos conceptos y apoyarlos en las decisiones y la resolución de problemas prácticos.

Desde la profundización en procesos de enseñanza-aprendizaje de la Maestría en educación de la corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, se establece la

problematización y eje de investigación de los modelos de acompañamiento para la formación integral del alumno.

Con el estudio y el desarrollo de la investigación se busca también que las instituciones educativas, se vean favorecidas al realizar la misión de dar una educación de calidad, y esto pueda disminuir la deserción escolar y laboral, sino a mejorar el desempeño de los alumnos, lo que también aporta un mejor desarrollo de las habilidades y competencias a lo largo de las vidas académicas y que se espera aportar en su actividades laborales y proyectos de vida.

## **1.4 Objetivos.**

### **1.4.1 Objetivo general.**

Generar estrategias de acompañamiento a partir de la enseñanza de la ingeniería que aporten al proceso de aprendizaje de los jóvenes, aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo.

### **1.4.2. Objetivos específicos.**

Analizar los intereses y necesidades de los estudiantes en el aprendizaje de la ingeniería.

Identificar las prácticas educativas en los jóvenes desde los saberes de las ciencias, tecnología, matemáticas y arte como áreas afines de la enseñanza de la ingeniería.

Seleccionar estrategias de acompañamiento que promuevan el aprendizaje de la ingeniería en los estudiantes de los grados novenos a undécimo.

## **1.5 Hipótesis o supuestos.**

La aplicación de estrategias de acompañamiento apoyadas en la enseñanza de la ingeniería enfocada en jóvenes en las instituciones educativas, motivando a los alumnos a

participar y utilizar herramientas de aprendizaje que forman una persona competente. Buscando a través del desarrollo de pensamiento crítico y práctico del alumno un nivel de responsabilidad y disciplina que lo estimule de mejor forma a tomar la decisión de un futuro profesional exitoso, que contribuyen a disminuir la apatía y deserción hacia la ingeniería y las disciplinas que la incorporan ciencia, tecnología, arte y matemáticas. A través de un estudio mixto con análisis de investigación cuantitativo y cualitativo.

Los jóvenes aprenden de dos formas con la experiencia por los objetos y la experiencia con situaciones. (Palacios, 2016). La temática de la inserción laboral es establecida básicamente de la deficiencia del sistema socioeconómico de cada país para vincular ofertas laborales. Y de la habilidad de las personas para cumplir con sus labores. Debido a estas circunstancias los jóvenes deciden optar por carreras que no les demanden mayor tiempo y que les permitan profesionalizarse en poco tiempo, con el fin de sentirse útiles y no sentirse frustrados, esta situación no solo se presenta en la educación superior, sino que se presentan cuando consiguen un trabajo que permite suplir sus necesidades y obtienen los resultados deseables. (Pérez, 2004). De acuerdo a lo anterior es necesario insistir en la importancia de preparar a los jóvenes para afrontarse al mundo laboral ya que de esta manera el nivel de frustración en la edad adulta será menor.

## **1.6 Delimitaciones y limitaciones.**

### **1.6.1 Delimitaciones.**

La investigación se centró en algunas instituciones de básica secundaria en la ciudad de Chinchiná y Manizales (Caldas) en el paso de los grados académicos de noveno a undécimo.

Esta investigación se concentra en base a las variables y elementos característicos propios y a las dificultades presentes a la población de estudio en particular en la de tomar una decisión de su futuro profesional y busca encontrar las estrategias o elementos metodológicos que aporten en el aprendizaje ajustado satisfactoriamente a ellos. Es posible que las estrategias sugeridas a desarrollar permitan a otras modalidades o conjunto de estudiantes de diferentes grados académicos, sin embargo, estas circunstancias no se encuentran en análisis dentro de los objetivos determinados en esta investigación.

Se realizó en una muestra de 57 alumnos en tres instituciones educativas de Chinchiná y Manizales del departamento de Caldas, dichas Instituciones son I.E Santo domingo Savio, I.E Escuela Nacional Auxiliar de Enfermería, I.E Adolfo Hoyos Ocampo, en el año 2021 a través de un estudio mixto con un alcance descriptivo y exploratorio que permita definir las estrategias de enseñanza de la ingeniería aplicada en los jóvenes de la población estudiantil en edades de 13 a 19 años de los grados novenos a undécimo, ayudan a definir y conocer las herramientas que aporten a tomar una decisión de continuar con un estudio superior o definir un empleo, los resultados se analizó estadísticamente hablando, verificando la eficiencia de la metodología propuesta y herramientas utilizadas que en esta investigación se menciona, y los conocimientos aprendidos en la Maestría en Educación de UNIMINUTO. Por último, se analizó si los resultados finales contribuyen según los objetivos a que los jóvenes busquen una carrera de educación superior o cargo laboral sin implicaciones ni cambios a corto plazo.

### **1.6.2. Limitaciones.**

Dentro de las limitaciones que pueden afectar la investigación se contemplan problemas de comunicación con las instituciones de la muestra para realizar el estudio, dificultad para realizar las actividades con los alumnos debido a la emergencia sanitaria del COVID-19

presentada en el año 2020 y año 2021, que los padres de familia no firmen en consentimiento informado para que sus hijos participen del proceso de aplicación de los instrumentos entre otros.

Otros de los inconvenientes que se puedan presentar es la poca disposición de los diferentes docentes de las instituciones para realizar la recolección de los datos necesarios y la limitación de recursos por parte propia o de las instituciones en la prestación de servicios, espacio y tiempos educativos.

### 1.7 Glosario de términos.

**Acompañamiento:** conjunto de actividades sujetas a realizar por un tutor para hacer seguimiento a sus estudiantes de manera que se contemple el éxito de los objetivos planteados por medio de temáticas dadas en ambientes virtuales de aprendizaje, analizando las indicaciones paso a paso y la motivación. (Monereo, 2013).

**Aprendizaje autónomo:** es determinado por aprender a través de la búsqueda individual de información y a realizar prácticas o experimentos. En el caso a una persona que aprende por sí sola se suele llamar autodidacta. (Monereo, 2013).

**Autoaprendizaje:** el contexto autoaprendizaje estrictamente hace referencia a aprender uno mismo en un acto auto-reflexivo. Por lo tanto, se refiere al aprendizaje realizado por uno mismo. (Palacios, 2016).

**Estrategias:** la estrategia son actividades que especifican con antelación o especificando una serie de pasos o de conceptos estructurados como fin de determinar objetivos. (Seone, 2017).

**Ingeniería:** área del saber o disciplina construida por conjuntos de conocimientos técnicos, prácticos, científicos y empíricos. (UAM, 2017). En términos generales nos indica la

forma enseñanza teórico-práctica en áreas de las disciplinas de ciencia, tecnología, arte y matemáticas.

**Interacción:** en la educación es una parte primordial en el proceso de enseñanza-aprendizaje determinando además el apoyo en la integración de tecnologías de la información y la comunicación mediante la tecnología educativa, en los ambientes flexibles de aprendizaje y en los modelos educativos basados en competencias. (Goodson, 2011)

**Mediación:** forma de interacción personal entre quien ejerce el rol docente y la persona estudiante, que se puede desarrollar en diversos momentos del hecho educativo y que se relaciona directamente con el proceso de aprendizaje, con un fin específico o particular (Cuevas, 2009; Palos, 2014).

**Motivación:** la motivación escolar es un proceso psicológico que determina la manera de enfrentar y realizar actividades, tareas educativas y entender la evaluación que contribuye a que el alumno participe en ella de una manera más o menos activa, dedique y distribuya su esfuerzo en un periodo de tiempo. (Cuevas, 2009; Palos, 2014).

**S.T.E.M:** son las siglas en ingles de las áreas del saber de ciencia (Science), tecnología (Technology, Ingeniería (Engineering) y matemáticas (Mathematics). (Chen, 2019).

## Capítulo 2. Marco Teórico

Analizar y comprender las características de los procesos de acompañamiento al estudiante ha constituido un escenario permanente de investigación; por tanto este estudio pretende abordar el diseño de una estrategia de acompañamiento integral al estudiante enfocado al estudio de la ingeniería, por esta razón es necesario plantear desde dónde se asume el concepto de acompañamiento y poner esta postura en diálogo con los procesos de enseñanza-aprendizaje y sus implicaciones, todo esto soportado con diferentes referentes teóricos que evidencien la importancia de abordar este tema de estudio.

Este capítulo está orientado desde un marco teórico enfocado en los modelos de acompañamiento al estudiante, antecedentes de la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería, hasta el impacto de dirigir la docencia hacia la ingeniería en jóvenes. Donde se determinará a través de la utilización de los diferentes referentes aprendidos, temáticas, metodologías y los resultados obtenidos para el desarrollo de la educación y ser un referente y aportar más al desarrollo cognitivo de los estudiantes y a la formar de educar en las instituciones.

## **2.1 Modelos de acompañamiento al estudiante.**

### **2.1.1 Modelos de acompañamiento como una apuesta Institucional.**

Desde la Maestría de educación de la corporación universitaria UNIMINUTO, se cuenta con la línea de investigación de modelos de acompañamiento para la formación integral al alumno, donde se abordan los estudios sobre procesos de orientación y/o acompañamiento al estudiante que constituyen una plataforma dentro de la formación profesional, que en la Institución tiene como sello diferencial: la integralidad.

Por lo anterior, y en el marco de la línea de investigación es necesario establecer el impacto del acompañamiento al estudiante, como factor que posibilita entender, entre otros,

conceptos como el de calidad académica, pero abordada desde la integridad del individuo, pues es en éste donde el currículo se hace vivo.

Enunciarse desde el currículo, concebido “como una realidad social histórica específica que expresa un modo particular de relación entre los hombres”, (Young, 2011, p. 8) permitirá identificar cuáles son esas aristas en las que las instituciones de educación toman un rol activo reflexivo desde las necesidades del ser, sobrepasando su rol tradicional como guía instruccional de contenidos. (Gaete, 2012)

En consecuencia, el acompañamiento estudiantil es una apuesta para orientar los escenarios inherentes a la formación académica universitaria, que para el caso da forma al currículo, pues incluye más allá de las dinámicas académicas todas aquellas en las que el individuo desarrolla competencias. Llevándolo al caso de la movilidad estudiantil, el currículo se transforma necesariamente, pues el sujeto en cumplimiento de unos objetivos del plan de estudio se expone a nuevos elementos desde el académico hasta el intercultural, sin dejar de lado las dinámicas psicosociales que le son propias.

La implicación es que a nivel institucional se plantean dinámicas donde desde el acompañamiento, se apalanca el éxito académico a partir de aprendizajes significativos. Es decir, cuando las instituciones hacen que su currículo sea activo, responden a un ejercicio de reflexión académica constante y actúan más allá de impartir contenidos en el cumplimiento de una lista de chequeo, sino que su accionar se da a partir del aprendizaje significativo, las relaciones estudiantes – instituciones se engranan y facilitan el éxito académico.

De tal manera, al pensar en unas dinámicas de relaciones diferentes entre instituciones y estudiantes, se da cabida al acompañamiento y la orientación, en el marco de un proceso tan

particular como es la enseñanza de ingeniería de estudiantes. Sin embargo, la integralidad exige plantear nuevos escenarios que transforman lo netamente educativo, y que para este caso pensar en el estudiante como una persona competente profesionalmente.

Ahora bien, no es solo el estudiante quien en el proceso de estrategia para la enseñanza de ingeniería es quien ha sido retado, los retos también han sido una constante para la educación a grado superior:

En Colombia se ha determinado importantes dificultades durante la última década, se observa entre ellas educar pertinentemente, educar con calidad, educar aprendiendo a desaprender, aprender haciendo y aprender para toda la vida (Díaz, Pinzón, 2012. P. 9); ampliar la cobertura y acceso por méritos académicos y personales; flexibilizar los currículos y la movilidad en el sistema de educación superior y regular dicho sistema para lograr eficiencias institucionales y hacer de la educación superior un bien público”

A la luz de los retos planteados para la educación superior en Colombia, se hace necesario contar con instituciones de educación superior que transformen su concepción de currículo, a la luz de escenarios más técnicos y especializados, que van mucho más lejos de una serie de pasos sistemáticos, y pongan en perspectiva todos los elementos de la formación integral, puesto que aprender a aprender, aprender a desaprender, pero especialmente educar para la vida, implican necesariamente procesos de flexibilidad.

De acuerdo con lo que establece Díaz, y Pinzón (2012) los retos están dados desde las diferentes formas o instancias del aprendizaje, y a esta postura se le suma una posición de UNESCO en el siglo XXI, donde demuestra “aprender a conocer”. (p.20)

Desde allí se contemplan elementos como de orden general que encuentran pertinencia desde el individuo: “Desde la sociedad y costumbres se ve la posibilidad de ir más allá con los conocimientos en pocas asignaturas, lo que determina: aprender a aprender para utilizar las posibilidades de la educación en la vida” (Díaz& pinzón, 2012, pág. 34).

Ahora bien, a la luz de contexto anteriormente expuesto, es necesario identificar los abordajes que contextualizan esta investigación y permiten fundamentar dos ejes la formación integral y el desarrollo de la ingeniería como herramienta fundamental competitiva.

### **2.1.2 Formación Integral.**

Los escenarios académicos para la formación integral del alumnado de Educación Superior y el desarrollo laboral en Colombia indica Rodríguez (2015); Requieren la creación y desarrollo de una estrategia de acción fundamentada en trabajo multidisciplinar con comunicación participativa por medio de elementos praxeológicos que conllevan fronteras académicas a favor de estudiantes y profesionales a futuro, que permitan tener competencias para toda la vida.

Dichas competencias se empiezan a identificar durante el proceso formativo, y se elevan a otra instancia cuando los estudiantes acceden a escenarios externos, ya que requieren aprender a conocer un nuevo contexto, se ven permeados por las dinámicas socioculturales de los escenarios a los cuales acceden, por un lado, y por el otro a las dinámicas académicas que cambian según el perfil de la institución donde se realizan los procesos de movilidad académicas.

La educación su enfoque es permitir a todos los individuos sacar a máximo los talentos y capacidades de diseño, estructuración y creación, lo que muestra que cada persona es responsable de sus propios conocimientos y realizarse en su en su proyectos y sueños. Delors (2016, pág.12). De esta manera, y frente a lo que establece Rodríguez, más que anteponerse teóricamente, lo que se evidencia es una alta posibilidad de propender por la formación integral respetando y manteniendo la autonomía del estudiante, impactando instancias que van desde el ser hasta el hacer. (p. 27).

En consecuencia, se plantea la necesidad de lograr una articulación curricular, entendida como todos los factores que hacen posible un proceso académico, con un proceso de orientación que facilite no solo pensar en el estudiante como un profesional consumidor de contenidos, sino como una persona que aprende a “ser -ser”, desarrollar competencias, ponerse en un contexto y proyectarse como profesional, por ende, a generar un impacto social.

### **2.1.3 Acompañamiento al estudiante.**

Ahora bien, tras identificar la necesidad y pertinencia de procesos de formación integral, para las Instituciones de Educación el acompañamiento a estudiantes responde a una necesidad que se ha identificado en los últimos años, cada vez con más fuerza. Sobre todo, a la luz de los retos que se tienen como país, por un lado, y que se formalizan en las dinámicas de acreditación y certificaciones corporativas.

Esto significa que, por ejemplo, si el reto es que Colombia sea el más fuerte el de Latinoamérica, se debe contar con procesos de calidad académica, políticas públicas, que lo permitan; programas de acceso a la educación, estrategias de acompañamiento y permanecía; la existencia y la aplicación de todos estos, pero acorde con la realidad del país.

Es decir, el acompañamiento u orientación posibilita en los estudiantes sus procesos de desarrollo, comprensión y aprensión. Tal como lo establece Díaz Adriana, Beatriz Pinzón (Pinzón, 2012) presentado en un proceso solamente de conocimientos, de capacidades técnicas, pero sobre todo de estructuraciones identificadas de la persona y su relación con otros (p. 8). De manera, se comparte la postura de Edgar Faure, a través de su informe para la UNESCO:

Según Delors (2016) Expone unas recomendaciones que en pleno siglo XXI siguen vigentes, pues en la educación se requiere de mayor individualidad en el proceso y elementos críticos con fortalecimiento personal (pág. 17), además aduce que las habilidades de cada persona están en sus adentros, entre ellos la memoria, la imaginación, el raciocinio, el sentido de la estética, las aptitudes físicas, la facilidad para comunicarse con los demás, el carisma natural del comunicador, que facilitan la reflexión y comprensión de cada individuo.

Y es que se hace necesario establecer que el acompañamiento es un ejercicio incluso de responsabilidad social con el estudiante, que tiene una fundamentación desde su concepción y responde a una necesidad soportada en la calidad, pero también unos límites, dado que es el individuo quien de acuerdo con sus dinámicas propias establece las necesidades de acompañamiento y orientación, y es la Institución quien establece los límites del mismo proceso, es decir hasta dónde es viable ese acompañamiento.

#### **2.1.4 Acompañamiento y orientación para el éxito académico.**

Hablar de un acompañamiento para el éxito implica lograr el equilibrio entre las necesidades de los estudiantes, y las responsabilidades de este frente a las necesidades y responsabilidades de las Instituciones de Educación para alcanzar la calidad académica.

Según Vélez de Medrano(2018), el enfoque de la educación es un “ conjunto de conocimientos, metodologías y principios teóricos que fundamentan la planificación, diseño, aplicación y evaluación de la intervención psicopedagógica preventiva, comprensiva, sistemática y situada que se dirige en las personas e instituciones y sociedad, limitado como objetivo promover el desarrollo cognitivo de los individuos en las diferentes etapas de la vida” (como se citó en Ministerio de Educación, 2010, pág. 33).

De esta manera, el acompañamiento debe identificar las necesidades del estudiante, caracterizarlo y poder dar respuesta casi a la medida, acorte con las propias posibilidades y perfil misional, filosofía organizacional de las instituciones de educación. Carter, Bishoy Kravit (Kravit, 2012) aducen que el logro de las metas implica que se debe trazar un plan que permita definir una ruta y seguirla con éxito. (p.23)

Es así como el estudiante también va adquiriendo no sólo competencias y conocimientos, sino un sello desde su alma mater, que a la luz de sus experiencias le permitirán hacer análisis del contexto, de sus propias realidades y ponerlas a razón de su formación profesional y personal, dando base al éxito académico.

Los modelos de orientación “Son una representación que refleja el diseño, la estructura y los componentes esenciales de un proceso de intervención” (Álvarez, 2018, p.1) De esta manera, contar con ellos es una respuesta a las políticas y misión propia de cada institución.

Es posible encontrar muchos conceptos sobre orientación, el análisis actual de la orientación educativa determina su función principal. Desde el centro de investigación y documentación CIDE del gobierno español encuentra un elemento esencial que da pertinencia a cualquier propuesta o programa:

La determinación actual de los procesos de la educación en su enfoque de orientación educativa define sus elementos primordiales en la prevención, es decir, no de carácter terapéutico o asistencial; el tema es que la Orientación educativa es un servicio exclusivo de pacientes con problemas de interpersonalidad clínica, o un servicio de formación de educación superior actualizada, que no ha avanzado con el tiempo. De esta manera, el éxito académico se basa en un ejercicio previo a las experiencias del estudiante, donde es pertinente que cuente con una fase inicial diagnóstica para garantizar estrategias que mitiguen un posible ausentismo, pérdida académica, choque intercultural, o las situaciones que se puedan prever en el proceso formativo del estudiante.

### **2.1.5 Aprendizaje Significativo.**

Hay muchas formas de abordar el concepto de aprendizaje, más aún si se enmarca a través de instancias como la orientación y el éxito académico. Es por ello que resulta ser imperativo establecer procesos que aprendizaje que impacten al estudiante desde el saber hacer, pasando por el saber conocer, y le lleven hasta el saber ser, y el punto de partida para cualquiera de estos aprendizajes depende de las necesidades y motivaciones del estudiante.

Como afirma Díaz, Carballo, Fernández y García (García, 2017) "Motivar para aprender a lo largo de la vida y enseñar a escoger entre la multiplicidad de opciones que la compleja y cambiante estructura académica y laboral requiere del estudiante, son funciones

inexcusables de la Orientación”. (p. 25). Sin embargo, se pone en escena el concepto de aprendizaje para la vida, lo que implica necesariamente un aprendizaje significativo.

En palabras del autor Carter (2012) afirma que nunca es tarde para generar cambios en los hábitos que obstaculizan el cumplimiento de metas a corto o a largo plazo, pero es necesario la constancia y los pensamientos positivos. (p. 10), es decir, que se aprende para la vida desde la decisión del estudiante, lo que le da la posibilidad de transformar su experiencia de aprendizaje a uno significativo.

“El aprendizaje significativo es el proceso en el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con estructura cognitiva de aprendizaje de forma no arbitraria y sustantiva sin ser literal” (Moran, 2019, p 6). Cuando un estudiante accede a procesos de aprendizaje y enseñanza de ingeniería está asumiendo directamente cambios en su vida, que le impactan y sacan de su contexto; de esta manera, necesita reafirmar sus propios conocimientos, y las experiencias del proceso en el cual queda inmerso y esto posibilitará lograr un aprendizaje significativo.

Por consiguiente, tanto contenidos, metodologías y pedagogías, en el escenario de movilidad al ser en sí mismos una nueva experiencia, posibilitan una mayor apropiación en el proceso de aprendizaje, adquiriendo otros significados y connotaciones, y fortaleciendo los procesos de aprehensión del conocimiento.

Es por esto que, el éxito académico se puede identificar más allá de una calificación, sino de cumulo de aprendizajes que le genera directamente una experiencia transformacional para la vida. Y es exitoso, porque el conocimiento trasciende a una época o instancia y cuenta con una asimilación profunda y verdadera.

## Figura 1.

### *Fase del Ver.*



Figura 1. Fase del ver fuente: Ángel Silva Valencia (Silva, 2020)

## 2.2 Enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes.

En la enseñanza de ingeniería en el plano del crecimiento del ser humano está definido siempre por los saberes de matemáticas y ciencias, pero no se ha definido que la ingeniería abarca más elementos y cada día se adaptan al mundo moderno más elementos cotidianos con el avance de la tecnología. Por lo tanto, cuando hablamos de la ingeniería suponemos un campo que determina todas las disciplinas del saber y todo el desarrollo cognitivo del estudiante ya que se maneja desde un entorno intelectual y uno psicomotriz del individuo.

A los jóvenes les encanta fabricar y desmontar elementos que se mueven para ver su funcionamiento, esto se asocia a un claro interés por conocer cómo funciona y se relaciona con las competencias propias de un ingeniero de manera no consiente. Al dar libertad a estas experiencias en las escuelas primarias, se puede mantener un interés de por vida. Así mismo, al

realizar actividades como las de la “ingeniería” cuando los jóvenes están comprometidos en el proceso de diseño de una pieza o un artefacto se fortalecen las asociaciones positivas y se incrementa su deseo de culminar las actividades en un futuro acorde. (Robotics,2020).

Al integrar varios saberes e involucrar a los estudiantes con la ingeniería por medio de experimentos reales que animen a las ciencias de matemáticas ciencias y otras áreas del conocimiento. La estructuración de la ingeniería y sus diferentes proyectos puede motivar aprender conocimientos de áreas del saber con conceptos de ciencia ilustrando aplicaciones importantes.

Motivar en la resolución de problemas y habilidades, analizando un enfoque en la formulación de problemas, iterando y poniendo pruebas y soluciones alternativas, y en consideración un sistema de evaluaciones datos para fomentar y orientar la decisión.

Abarcar la enseñanza en estructura de proyectos, utilizando la construcción, diseño agudiza las habilidades en los estudiantes a pensar en diferentes dimensiones lo que agiliza sus mentes para un mundo competitivo y digitalizado.

Enseñar y aprender en ingeniería aumentara “la conciencia de los alumnos y el ingreso a educación superior científica y técnica”. Es decir, la cantidad de población de un país cursando carreras tecnológicas está disminuyendo. En esos casos la introducción de la ingeniería tempranamente puede motivar a los estudiantes a enfocarse en el campo profesional y laboral.

A partir de los avances en ingeniería y tecnología, la población debe entender más la importancia de estos saberes en las comunidades. (Martinez,2010). Esto reafirma la importancia de incluir la ingeniería en la escuela y que los jóvenes tengan la posibilidad de conocer este campo de estudio que puede contribuir a orientarlos respecto a su proyecto de vida.

### **2.2.1 Antecedentes de la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería.**

Según estudios de Jon Miller ("Tomorrow's & Engineers",2010) analizan que el interés por las áreas de matemáticas y la observación del comportamiento de la ciencia es obtenido por medio de actividades que realizan una estimulación en el núcleo familiar y por lo tanto un aprendizaje escolar eficiente e inspirador. (p 24). Es por ello que el estudio de la ingeniería y ciencia en una etapa temprana favorece los procesos propios del educando ya que si el estudiante tiene claridad respecto hacia donde se quiere orientar esto repercutirá en su futuro profesional y laboral.

Las personas que pertenecen a la generación Z nombrada así en el estudio de Suamit Correia Barreiro en compañía el estudio con las universidades de Brasil Correia Barreiro & Fernando Bozutti, (2017). Donde se determinó que generación Z tiene elementos propios que constituyen un desafío en el mercado laboral. Por lo tanto, los estudiantes pueden enfrentar dificultades propias de su generación. Sin embargo, los docentes enfrentan dificultades debido a las particularidades propias de los alumnos lo que eleva su nivel de trabajo. Lo anterior podría interpretarse como si esta generación presentara mayores desafíos específicamente en la educación orientada a la ingeniería, en este sentido, la metodología que se utiliza es un caso de estudio realizado por más de 20 docentes en las Facultades de ingeniería. El estudio identificó que hay un gran desafío para relacionar los conceptos teóricos con conceptos prácticos, es posible ver una tendencia a utilizar métodos de exposición y una baja captación de conocimientos acerca de la generación por parte de los docentes. Este estudio busca aportar un proceso de enseñanza-aprendizaje de la ingeniería más eficiente. (p30)

Según estudios de la Universidad de baja California en “ Retos de ingeniería: enfoque educativo STEAM-A en la revolución industrial 4.0”la utilización de recursos didácticos,

ilustrados en el concepto STEAM+A, definido en forma descriptiva, enfocada en la experiencia de los alumnos jóvenes que participaron en el curso de Retos de ingeniería, actividad aplicada en diferentes ferias de ciencias durante el año 2017 el material o recursos permiten a los alumnos de cualquier grado estudiantil o nivel académico introducirse en conceptos básicos de ingeniería y ciencia, utilizándolos para buscar diferentes formas de solucionar problemas con una cantidad limitada de elementos. Por lo tanto, de esta manera, se fomenta el pensamiento crítico, trabajo cooperativo y creatividad; capacidades y habilidades básicas para cumplir con desafíos que representa la revolución industrial 4.0. La experiencia de los estudiantes que participaron fue positiva, mostrando interés en el uso de recursos y las condiciones para cumplir con los retos trabajando en equipo, desarrollando su creatividad y habilidades artísticas para la resolución de problemas de manera innovadora. (Domínguez, 2019).

En la actualidad existe un amplio mercado de herramientas digitales que nos facilitan y ayudan a la enseñanza de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática (denominadas áreas STEM) durante el proceso de educación primaria o secundaria. De acuerdo a las definiciones explicadas en los documentos de consideración internacional, se dialoga los puntos de esparcimiento entre la educación STEM y las herramientas digitales, y una adecuada combinación entre ambas sirven para mejorar las habilidades científicas, matemáticas y tecnológicas de los alumnos como para aumentar las habilidades digitales necesarias para un desarrollo profesional y personal en un mundo moderno. Se busca aportar una perspectiva en el uso de herramientas digitales en los salones que no conlleven a pasar fácilmente de moda o sean pasajeras, y que se focalicen en el por qué y en el cómo usar herramientas digitales, para esto se centra en señalar las oportunidades de la enseñanza digital para el aprendizaje STEM y viceversa. Con estos aportes provenientes de diferentes estudios e investigaciones es importante

conocer si estas “herramientas digitales se usan o no” teniendo en cuenta lo bueno que nos proporcionan, sus ventajas y desventajas así como sus limitaciones, de ahí la importancia de unir esfuerzos para clarificar “como y para que” usar herramientas en la aulas de clase.(Simó et al., 2020).

### ***2.2.1.2 Deserción escolar y laboral.***

En la actualidad existe más de 20 millones de estudiantes que asisten a más de 10000 instituciones educativas, donde se ofrece una oferta académica de más de 60.000 programas, según estudios previos. Por lo tanto, la educación superior se encuentra con dificultades. Debido a la rápida expansión, los elementos de los “nuevos” alumnos y regulaciones extenuantes, ha llevado a pensar a los educandos a criticar la calidad de la oferta académica. Uno de los aspectos que se presenta en los alumnos actuales, es que, cuando culminan sus estudios, no están adaptados o preparados para llevar a cabo las diferentes actividades del mundo profesional. Lo más preocupante es que solo el 51% de los estudiantes que comienzan un estudio lo finalizan.

De acuerdo al informe de desafíos de la educación superior del doctor Ferreyra (2015) indica que “Hemos visto una gran expansión en la cantidad de centros de educación superior y en la tasa de matrículas, especialmente entre estudiantes de escasos recursos”. Esto determinó la autora principal del informe, (p6). No obstante, “Los resultados están muy bajos, apenas la mitad de los alumnos que ingresan a universidades obtienen su título entre los 25 y 29 años, ya que pocos continúan estudiando o abandonan sus estudios”. (p. 45).

De acuerdo a los estudios de la entidad, la causa del aumento de deserción escolar se encuentra principalmente en la falta de preparación por bajo nivel de calidad académica que se recibe en secundaria; la falta de medios económicos entre estudiantes de escasos recursos; la

duración de la oferta académica y la falta de flexibilidad para cambios de carrera. (B.mundial, 2017). Esta es una situación que preocupa y que pone en perspectiva si la educación secundaria si está cumpliendo su objetivo o por el contrario desorienta al estudiante y no le permite reconocer procesos que afiancen su futuro académico y laboral.

Como indica Seone García y García (2017), “la solución a la problemática recae más en la importancia de un buen diseño instruccional, una correcta estrategia formativa y buen equipo humano lidere el proceso de enseñanza - aprendizaje “, (p.20). La enseñanza-aprendizaje es un proceso de interacciones entre personas que sienten, se desmotivan, se apasionan y viven diferentes experiencias. Las relaciones interpersonales entre docentes y alumnos deben ser encaminadas a la motivación de aprender. La utilización de elementos de aprendizaje, ambientes digitales y herramientas tecnológicas sin el acompañamiento del tutor, sin presentar una guía concentra y sensibilización humana presenta deficiencia entre la conexión humana y debilita la conexión del alumno con lo que quiere aprender.

Al nivel del alumno el desarrollo cognitivo parte en la etapa del cambio de la niñez a la adolescencia. Los niños tienen todos los criterios de investigador. Por la sistemática de la observación al experimentar, son bienvenidos los errores. Calvo (2014). A través del desarrollo de este proyecto se quiere analizar la estimulación a la formación Integral del estudiante ante el conocimiento de diferentes temáticas que se pueden disponer desde la ingeniería hacia conocer los diferentes ambientes del trabajo. Demostrándoles de manera práctica a los alumnos como son las actividades y cómo proceder antes las diferentes actividades laborales que normalmente se emplean en la cotidianidad o en las diferentes actividades económicas y esto puede generar una disciplina y una responsabilidad y un contacto cercano hacia la vida y hacia su futuro profesional.

### **2.2.2 Dificultades de la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería.**

Entre las dificultades del desarrollo integral del estudiante está el contacto con lo experimental o lo práctico de la teoría enseñada en las instituciones educativas viéndose vacíos en la captación de los saberes básicos como ciencias y matemáticas. Ese enfoque se mantiene en la enseñanza de ingeniería en donde se evidencian las debilidades en los conocimientos de los estudiantes cuando inician estudios superiores o se enfrentan al mundo laboral.

La práctica de ingeniería ha cambiado en la actualidad e irreversiblemente en las últimas décadas. La importancia de la tecnología y la innovación en el aumento económico durante los últimos años han promovido la utilización de contextos “sociedad del conocimiento” y “economía de la innovación” David & Foray, (2012). El contexto de sociedad del conocimiento se basa en la producción de conocimientos acelerada; así como en el aumento capital en gremios y macroeconómicos; la innovación, convertida en actividad económica dominante; y la revolución de herramientas del saber, materializados en los datos digitales y la instrumentación de la ciencia.

La organización para la Cooperación y el desarrollo económico. OECD( 2016) define la sociedad o economía basada en conocimientos como herramienta de información, es decir que se presentan como motores de productividad y crecimiento económico; en este mismo sentido Powell y Snellman Powell (2014) la definen como la producción de bienes y servicios enfocado en actividades intensivas en conocimientos, que ayudan a acelerar el avance científico y tecnológico al tiempo que generan su rápida obsolescencia. En el desarrollo, hay mayores dependencias de las capacidades intelectuales que de los recursos físicos y naturales; esas capacidades tecnológicas y científicas están visualizadas en todo el proceso productivo: el

laboratorio de investigación y desarrollo (I+D), la fabricación y prestación del servicio al cliente. Estos elementos se observan en el aumento de participación relativa del producto interno bruto impuesto al capital “intangible”. Se presenta una conexión directa con la innovación de una sociedad; es decir, el desarrollo económico y social de los países, así como el desempeño empresarial dependen de la eficiencia y eficacia con el cual el conocimiento tecnocientífico desarrollado, trasferido, difundido e incorporado a los servicios y producto. Vélez (2017).

Los docentes aunque muchas veces tengan formación en maestrías y doctorados, no proporcionan los elementos necesarios para que los estudiantes logren un aprendizaje significativo es decir se centran en la teoría; para el caso específico de la ingeniería la misma debe ser enseñada a partir de estrategias llevadas a la práctica en donde el estudiante pueda relacionarse directamente con casos de estudio y con fenómenos que se presenten en la vida real, es decir la conexión entre lo que se sabe de un área disciplinar o la experiencia en el campo muchas veces se pierde en la enseñanza en el aula de clase sino se lleva a la práctica. Bolaños (2020).

La dificultad detectada en las investigaciones es que el docente de ingeniería debe tener un rol que se aproxime a la investigación y que le permita orientar y despertar en sus estudiantes el interés por aprender, innovar y salirse de su zona de confort. La interdisciplinariedad, debe tener en cuenta un concepto abierto para en conjunto con diferentes profesiones aportar a la solución de problemas locales, regionales, nacionales y hasta internacionales y que a su vez se oriente a reconocer las diferentes necesidades del alumnado y de los sectores productivos y demandas de la sociedad. Hernández, (2015).

### **2.2.3 Impacto de enseñar ingeniería en la escuela.**

#### **¿Cómo implementar STEAM en el aula?**

Cada institución tiene elementos en su enseñanza diferentes debido a la flexibilidad, impactando las características determinadas e iniciativas STEAM que se pueden analizar por cada referente de enseñanza, pero todos deben ser analizados de acuerdo a los siguientes aspectos:

#### ***Las áreas del saber que forman el conjunto***

La ciencia, tecnología, la ingeniería y las matemáticas son elementos STEM, pero a lo largo del tiempo se ha visualizado otras áreas como el arte (A) o como muchas personas lo identificar como All (todo). Para involucrar STEAM y todos los saberes de conocimientos en su entorno de enseñanza.

#### ***Herramientas y recursos tecnológicos***

Para desarrollar STEAM es necesario tener recursos tecnológicos. Existen muchas herramientas entre ellas iniciativas como el Tinkering que consiste en manejar una enseñanza a través de la robótica con materiales reciclados hasta como utilizar impresoras 3D. Lo importante, siempre será tener como objetivo la utilización de una herramienta tecnológica.

#### ***Los objetivos y metas a cumplir***

La práctica debe ser siempre distinta. El objetivo siempre debe estar enfocado a construir, estructurar y diseñar soluciones funcionales, siempre enfocadas a desarrollarlas con ingeniería, con criterio investigativo y elementos científicos.

### ***La experiencia y las prácticas a utilizar***

En las prácticas en el campo de la ingeniería, es necesario planear, proyectar, crear y diseñar con criterio demostrativo y científico. Teniendo un análisis crítico y evaluativo de las soluciones presentadas para crear hipótesis, modelos y dar conclusiones que acepten de manera eficiente los alumnos.

#### ***2.2.2.5 Metodología***

La pedagogía y metodología se desarrollan según las estrategias realizadas por el docente en el aula de clase. Las habilidades para trabajar STEAM es: trabajar en proyectos, el construccionismo como el movimiento maker, o Tinkering, la enseñanza basada en diseño pero que permitan la indagación y la investigación.

### ***La multidisciplinariedad de las diferentes áreas***

Existen muchas herramientas multidisciplinarias, que permitan trabajar diferentes asignaturas por aparte y de forma agrupada, se debe determinar todos los ambientes y medios de interrelación para una eficiencia de la enseñanza en elementos STEAM.

## **2.3. Estrategias de acompañamiento.**

El aprendizaje de la ingeniería se debe dar en un ambiente natural de aprendizaje significativo, vivir las matemáticas y las ciencias es observar el mundo que nos rodea, desde ahí los estudiantes reconocen las propiedades para clasificar, ordenar, establecer diferencias y semejanzas. Al trabajar por medio de los sentidos, la observación y la reflexión, se facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido la ingeniería “implica un cambio en la forma de presentación de contenidos del área, donde los procesos de enseñanza-aprendizaje se debe

fundamental en un acercamiento a materiales tangibles, participando el alumno activamente para la construcción de conocimiento” (Arango, 2012, p8).

Piaget nos indica Piaget (2019), “que dar a conocer una serie de nociones o etapas de desarrollo en los humanos, cada etapa nombrada se caracteriza por la presencia de ciertos procesos y estructuras mentales, que van madurando y se fortalecen para continuar con la siguiente etapa”. En este mismo sentido Castilla menciona que cuando un niño alcanza la edad de 12 años, razona lógicamente sobre elementos abstractos que no se investigan de forma directa. Esto singulariza el periodo entre operaciones formales, es decir solo se conoce el problema de forma hipotética y se puede llegar a una reflexión lógica creada por los pensamientos. Castilla (2013)

Según el estudio de varios autores entre ellos Bruno (2010) en compañía de otros investigadores los niños con dificultad de aprendizaje usan elementos inmaduros para la solución de problemas, sufren más frustración, tienen baja autoestima y ven todas las actividades con alta dificultad a los que se les presenta en su diario vivir presentando bajo éxito en su mundo. Las sustentaciones de tipo cognitivo indican que los estudiantes tienen dificultad de memoria y más a largo plazo, lo que impide utilizar estrategias aprendidas experimentalmente o usar conocimientos básicos. (p. 145).

Sería muy eficiente que la comunidad educativa asimile que la ingeniería es accesible y agradable, si su aprendizaje se da por medio de una adecuada orientación que intervenga una permanente interacción entre el docente y los alumnos y entre estos y sus colegas, de manera que sea capaz, a través de la exploración, de la abstracción, clasificaciones, estimaciones y mediciones, para obtener resultados que permitan comunicarse, realizar interpretaciones y

representaciones; siempre con el fin de descubrir las áreas del saber cómo las matemáticas están íntimamente relaciona con la realidad y las situaciones del diario vivir.

Además de las estrategias propias que puede implementar el docente en su aula, como, por ejemplo, la integración de TIC en el aula es valioso tener en cuenta los lineamientos curriculares de matemáticas, planteados por el MEN (2018), ya que estos junto con los estándares de competencias, permiten crear una estrategia que se ajuste a las necesidades propias de cada Institución. En los lineamientos es importante tener en cuenta los tipos de pensamiento que se pretende desarrollar en los educandos:

**Sistemas numéricos y sistema numéricos:** gradualmente se adquieren a través del avance del alumno, se puede enfocar en números y usar los diferentes elementos a operar para usarlos en contextos significativos.

**Sistemas geométricos y pensamiento espacial:** el científico Howar Gardner (Howar, 2015) en su teoría de las múltiples inteligencias determina que las inteligencias en especial la espacial es esencial para el desarrollo científico, ya que se usa para representar y manipular elementos de información de aprendizaje y en resolución de problemas. El desarrollo de información espacial para los problemas busca soluciones relacionadas con ubicaciones, orientación y distribución del espacio.

**Pensamiento métrico y sistemas de medidas:** la medición comienza siempre en clasificación de imágenes espaciales; comprendiendo modelos geométricos, y en muchos casos definidos por la variable tiempo.

**Sistema de datos y el pensamiento aleatorio:** la probabilidad y la aplicación de esta teoría no se compromete con los fenómenos aleatorios, que se construye en un andamiaje matemático que logra dominar acertadamente la incertidumbre.

**Sistemas algebraicos, analíticos y el pensamiento variacional:** el pensamiento variacional como principio de estructuras conceptuales se desarrollan en el tiempo, por tanto, el aprendizaje es un proceso que madura continuamente con el tiempo se vuelve más sofisticado, y las nuevas situaciones problemáticas exigen considerar lo aprendido y enseñado de las conceptualizaciones de los saberes matemáticos y de las ciencias.

### **2.3.1 Posibles causas de la pérdida académica.**

El autor Choque (2009, como cita en Lanzat, 2015) indica que “una de las causas del fracaso escolar se podría atribuir a que el estudiante no recibe aprendizaje diferenciador de acuerdo a sus necesidades y requerimientos académicos” (p.474); los estilos de aprender son “los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que argumentan como indicadores estables, de cómo perciben, interaccionan y asumen los ambientes de aprendizaje” (Alonso, Gallego & Honey, 2017, como se citó en Lanzat 2015, p. 474). Por tal razón, según señala Lanzat (2015).

Cuando se realizan ajustes de estilos de aprender y el estilo de enseñar agudizan el aprendizaje, pero si no se presenta la relación entre los dos puede bajar el rendimiento del estudiante llevándolo a la pérdida académicamente y la deserción escolar”. (p.474), afirma que se comprueba que el estudiante tiene más éxito cuando se tiene un estilo de aprendizaje predominantemente reflexivo (p.475). Por lo tanto, Gil y Sánchez (Sánchez, 2012), indican que el estudiante con riesgo de fracaso tiene un estilo de aprendizaje predominantemente activo o pragmático. El entendimiento de parte de docentes por los tipos de estilos de aprendizajes debe aportar a ajustar los recursos para cada tipo de aprendizaje, la manera como se realiza la

retroalimentación de cada individuo o alumno, inclusive la forma de evaluación. La pérdida académica se refleja en las debilidades del estudiante en la asignatura, sino además se evidencia en las falencias del rol docente en la enseñanza, cuando el alumno fracasa, el docente también fracasa (Sarmiento, 2018).

### Capítulo 3. Método.

En este capítulo se presenta la metodología utilizada en esta investigación, la cual se fundamenta en los elementos y herramientas utilizadas en la Maestría de Educación de la corporación universitaria UNIMINUTO, utilizando las áreas del saber aprendido de pedagogía, evaluación educativa, currículo y procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido el método de estudio de investigación es mixto; es decir se recabarán datos cualitativos y cuantitativos, debido a que los objetivos y el análisis de los resultados de la recolección de información tendrán estos dos componentes y su alcance es descriptivo y exploratorio.

En línea con lo anterior dentro de los elementos cualitativos de recolección de datos se tendrá en cuenta la entrevista que se realiza a los alumnos y el grupo focal con los resultados de estos instrumentos se realiza un análisis de variables cualitativas que permitirán responder a los objetivos específicos.

Por otra parte, se realizó un análisis cuantitativo para el análisis de conocimientos previos de los alumnos, el diario de campo y el desarrollo de las estrategias de enseñanza de acompañamiento, estos instrumentos se enfocaran en la obtención de resultados que determinen indicadores de cumplimiento y eficiencia, estos instrumentos se sustentan por medio de herramientas TIC, enfocadas en el diseño, programación, método científico, lógica matemática a través de una módulo virtual de aprendizaje.

La idea principal de este estudio es generar un diagnóstico inicial de los saberes de los estudiantes, luego el desarrollo de las actividades con un enfoque para proyectar el desarrollo de herramientas STEAM, hasta un análisis de desarrollo y reconocimiento de adaptación a las estrategias de enseñanza en los alumnos con respecto a la enseñanza de la ingeniería en una etapa

temprana académicamente, donde se contempló el análisis en las instituciones de las ciudades con mayor población del departamento de Caldas con una muestra de 3 colegios, que nos indiquen y nos den datos considerables para identificar la problemática y obtener resultados que afiancen el desarrollo efectivo de la investigación.

### **3.1 Enfoque metodológico.**

Se trata de una investigación cuyo desarrollo tiene los alcances exploratorio y descriptivo, el enfoque metodológico al cual corresponde de acuerdo a las necesidades es de carácter mixto, ya que su análisis pretende trabajar con datos tanto cuantitativos como cualitativos sobre el problema de estudio.

“Teniendo en cuenta que un enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder un planteamiento del problema” (Teddlie, 2013).

En el estudio mixto la perspectiva es más amplia y profunda de los fenómenos, obteniendo las fortalezas de otros métodos tendiendo a analizar con mayor rigurosidad la multiplicidad de observaciones, permitiendo una mejor exploración de los datos y con esto generando una oportunidad para desarrollar nuevas destrezas o competencias en materia de investigación, o bien reforzarlas. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

El tipo de enfoque de este estudio dada la población y los elementos a analizar y por el alcance exploratorio-descriptivo fundamentado en el desarrollo en la vida real y los fenómenos de recolección que permitan los datos, donde los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes. Por lo tanto. Se presenta el enfoque metodológico deductivo teniendo en cuenta los elementos a intervenir en la investigación partiendo desde su carácter de análisis desde

un diagnóstico inicial y su aplicación de evaluación a finalizar la investigación describiendo en cada parte de los componentes un enfoque que sea de desarrollo para crear la estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en jóvenes en las instituciones educativas.

### **Tabla 1.**

*Método de investigación.*

<b>Metodología</b>	
<b>Alcance</b>	Exploratorio y Descriptivo
<b>Paradigma</b>	Sociocrítico
<b>Población</b>	Instituciones educativas de Caldas, con alumnos de básica secundaria desde noveno a grado undécimo.
<b>Muestra</b>	57 alumnos de tres instituciones educativas con completa conectividad y manejo tecnológico promovido por las instituciones educativas grado noveno y undécimo.
<b>Instituciones</b>	Santo Domingo Savio Chinchiná. Institución educativa auxiliar de enfermería, Institución Educativa Adolfo Hoyos Ocampo de Caldas.

*Nota.* Tabla 1. Metodo de Investigación. Fuente: elaboración propia.

### **3.2 Población.**

El escenario de investigación son las instituciones del eje cafetero en la limitación del departamento de Caldas con sus municipios de mayor población es decir Chinchiná y Manizales; con tres instituciones educativas tanto públicas como privadas.

Los estudiantes participantes son alumnos que se encuentran en edades de 13 a 19 años, con medios digitales para su participación en esta investigación; lo que determinará si la estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en jóvenes permite la interacción y mediación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, en este sentido al

analizar los resultados de investigación se podrá evidenciar si aumenta la motivación y el aprendizaje autónomo.

Con respecto a la enseñanza de la ingeniería en esta población se busca fortalecer los saberes de los estudiantes en áreas del saber tales como la ciencia, matemáticas, y tecnología con un enfoque proyectado hacia el uso de herramientas STEAM. Se identificará las prácticas educativas de los maestros de diferentes áreas afines hacia la ingeniería, el trabajo en aulas, herramientas metodológicas y didácticas.

### **3.2.1 Población y características.**

Para este estudio se toma como población una institución del municipio de Chinchiná con un enfoque técnico (Institución educativa Santo Domingo Savio). Y en la ciudad de Manizales dos instituciones (Institución educativa auxiliar de enfermería, Institución Educativa Adolfo Hoyos Ocampo de Caldas.) específicamente con los grados noveno y undécimo orientado a los estudiantes con ingreso a medios digitales e internet continuo.

A continuación, se presentan las características más importantes de la población por cada una de las instituciones educativas:

#### **Institución educativa Santo Domingo Savio.**

La institución se encuentra ubicada en el municipio de Chinchiná del departamento de Caldas cuenta con cuatro sedes según su clasificación se nombra de la siguiente manera: Central, General Santander, Fundación Cartón de Colombia, John F. Kennedy todas con una jornada de trabajo mañana y tarde.

La Dirección de las oficinas es Kra 10 #6- 80, su población estudiantil es urbana con un total de 2045 alumnos con modalidad de genero mixto, desde transición a undécimo grado, cuenta con modalidad técnica con el Sena en el área de archivo. Los estudiantes son estratos 1,2 y 3. Dando principal refugio a la población de los barrios de bajo recursos del municipio.

### **Instituto Educativa Nacional Auxiliar de enfermería.**

La institución es pública con un ambiente técnico de enseñanzas de técnico en auxiliar de enfermería, sostenibilidad ambiental, y comercio se encuentra en la ciudad de Manizales en el departamento de Caldas, con una población estudiantil de 3234 alumnas de género femenino, jornada de trabajo mañana y tarde con los grados de enseñanza desde transición hasta undécimo.

La dirección de las oficinas es carrera 24 A # 70-02, tiene convenio con diferentes universidades de la ciudad de Manizales, la universidad católica de Manizales y la universidad de Caldas en sus programas de salud, adelanto programas como universidad en la escuela. La institución tiene población de todos los estratos socioeconómicos de la ciudad.

### **Institución educativa Adolfo Hoyos Ocampo.**

La institución educativa es rural según el ordenamiento territorial de la ciudad de Manizales en la vereda Morrogacho, ofrece una educación con competencias agroindustriales, solo maneja jornada de la mañana desde el grado primero a undécimo.

La dirección principal es 1a-49 Carrera 13 #1 A1, su población estudiantil es rural del corregimiento san peregrino y sus veredas, cuenta con 446 alumnos donde su educación es basada en fundamentos agropecuarios con convenios en la Universidad Católica de Manizales y Uiversidad de Caldas.

La educación es pública, las familias de los estudiantes son de estratos bajos y se desempeñan en el gremio de producción cafetera, plátano, y hortalizas.

### 3.2.2 Muestra.

Para calcular el tamaño de la muestra, se tomó la población estudiantil de las 3 instituciones educativas a estudiar, dichas instituciones cuentan con una población estudiantil total de 1795 estudiantes matriculados al 7 febrero del 2021 en grados noveno a undécimo. Para tener una muestra que permita obtener un resultado satisfactorio se realiza un análisis estadístico con un rango de error del 5 % y nivel de confianza requerido para tal fin donde se tiene por cada institución entre los grados noveno y undécimo lo siguiente:

**Tabla 2.**

*Población de las instituciones educativas de noveno a undécimo grado.*

<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA.</b>	Población Alumnos
Institución educativa Santo domingo Savio:	315
Institución educativa escuela nacional auxiliar de enfermería	410
Institución educativa Adolfo Hoyos Ocampo	298
<b>Total, alumnos</b>	1023

Tabla 2. Población de las instituciones educativas de noveno a undécimo grado. Fuente: elaboración propia.

Debido a las circunstancias y a los limitados recursos tecnológicos con los que cuentan la mayoría de los estudiantes, se tomó como muestra a los estudiantes con conectividad y recursos necesarios para la aplicación de instrumentos, en la siguiente tabla se presenta la cantidad de estudiantes que cuentan con buena conectividad.

**Tabla 3.**

*Alumnos con conectividad de las instituciones educativas.*

<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA.</b>	Población Alumnos	% con conectividad
Institución educativa Santo domingo Savio	38	12,1%

Institución educativa escuela nacional auxiliar de enfermería	25	6,1%
Institución educativa Adolfo Hoyos Ocampo	32	10,7%
<b>Total alumnos</b>	95	9,3%

*Nota.* Tabla 3. Alumnos con conectividad de las instituciones educativas. Fuente: elaboración propia.

Para una muestra finita se utiliza la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{Z^2 pq}}$$

Donde n= Tamaño de la muestra. N= tamaño total de la población a estudiar.

e=error Z=nivel de confianza. Pq= varianza de la población.

Por las características del estudio realizado la ecuación puede utilizar los siguientes valores:

El error estimado se estima en un 5% permisible; el nivel de confianza en un 95% con lo que se obtiene un Z de 1,96; y la varianza de la población PQ en 0,25.

De acuerdo con lo anterior la muestra que se tomó será de 57 estudiantes a los cuales se aplicó los instrumentos. Como primer paso se realizará la convocatoria en las diferentes instituciones para tomar la muestra a través de la socialización y difusión esperando que se logre completar las 57 muestras requeridas.

### 3.3 Categorización.

En la investigación de la estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en jóvenes en las instituciones educativas se determinaron las siguientes categorías de acuerdo con los objetivos específicos planteados:

### **3.3.1 Proceso de acompañamiento.**

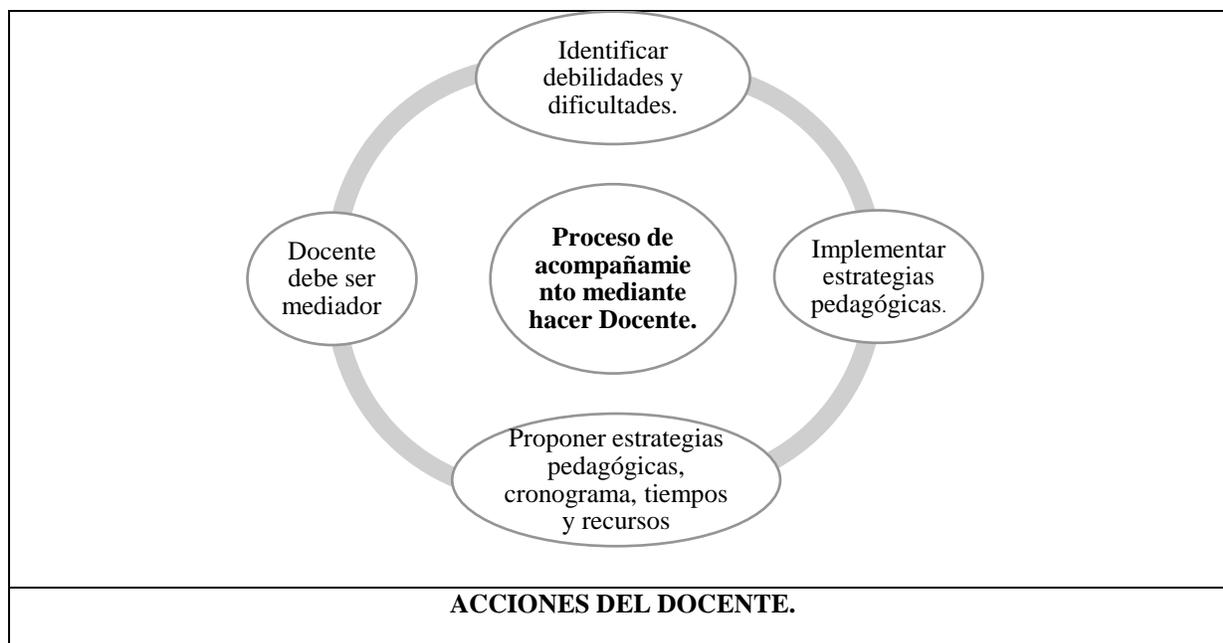
Esta categoría busca brindar acciones a través de las estrategias pedagógicas para reforzar y analizar las debilidades de los estudiantes. En este caso la función del docente es ser un mediador que garantice el aprendizaje del uso de las habilidades de la enseñanza de la ingeniería, teniendo en cuenta tres momentos: identificación y diagnóstico de conocimientos previos, creación de habilidades y herramientas a través de los saberes esenciales en básica secundaria enfocados a la enseñanza de la ingeniería, y por último utilización estructurada de metodología y pedagogía enfocada a la ingeniería.

El rol del docente y del investigador es guiar al alumno mostrándole, una variedad de estrategias complementarias que buscan desarrollar habilidades y capacidades a través del uso del conocimiento de saberes de las ciencias, matemáticas, tecnología, y arte, por medio de la enseñanza de principios y aplicación de la ingeniería. Determinando que cada uno de ellos aplique su creatividad para desarrollar sus propias estrategias que definan una proyección y descubrimiento hacia una carrera universitaria o perfil profesional.

A continuación, se muestra la función del proceso de acompañamiento que realiza el docente o investigador.

#### **Figura 2.**

*Categoría proceso de acompañamiento.*



*Nota.* Figura 2. Categoría proceso de acompañamiento Fuente: elaboración propia.

### **3.3.2 Enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes.**

Esta categoría determina el estudio centrado en la dificultad de los estudiantes para definir e identificar todos los saberes de la ingeniería, y al no saber aplicarlos en su vida laboral o elegir un estudio superior que muchas veces puede repercutir en una frustración. Por lo tanto, al analizar esta categoría de la mano con las destrezas y competencias de adquisición con el uso de habilidades como anticipación, predicción, observación, monitoreo, inferencia, paráfrasis y análisis, permite obtener resultados significativos de la enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes, este ejercicio facilitará el proceso debido a que se podrá reconocer las habilidades de cada uno y de esta manera identificar el área del saber en la cual se pueden proyectar.

### **3.3.3 Recursos de aprendizaje y estrategias de acompañamiento virtual.**

Por las circunstancias actuales de la pandemia Covid-19 y la modalidad en que se ubica nuestro estudio una posible solución a la problemática es buscar las estrategias de acompañamiento virtual que motiven y desarrollen el autoaprendizaje, formación integral,

estructuración metodológica, afiance y motive el estudio de la enseñanza de la ingeniería en básica secundaria.

**Tabla 4.**

*Categorización.*

Objetivos específicos	Categorías de investigación	Subcategorías	Instrumentos
Analizar los intereses y necesidades de los estudiantes en el aprendizaje de la ingeniería.	Proceso de acompañamiento.	Formación integral. Didáctica relación estudiante-docente. Acompañamiento como una apuesta institucional.	-Entrevista estudiante
Identificar las prácticas educativas en los jóvenes desde los saberes de las ciencias, tecnología, matemáticas y arte como áreas afines de la enseñanza de la ingeniería.	Enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes.	Dificultades de la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería. Estrategias metodológicas. Tecnologías motivadoras.	-Encuesta de diagnóstico alumnos -Grupo focal de discusión del área. -Revisión documental y análisis de currículo.
Seleccionar 3 estrategias de acompañamiento que promuevan el aprendizaje de la ingeniería en los estudiantes de los grados noveno a undécimo	Recursos de aprendizajes	Diseños de actividades basadas en TIC. Estrategias metodológicas. Auto aprendizaje	-Evaluación diagnóstica -Entrevista a estudiante.

*Nota.* Tabla 4. Descripción de las categorías y subcategorías de investigación. Fuente: elaboración propia.

En la tabla 4, se presenta la descripción de las categorías y subcategorías de investigación definidas a partir de los objetivos específicos, con sus respectivos instrumentos a utilizar para obtener resultados que permitan dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Qué tipo de estrategias de acompañamiento se pueden generar a partir de la ingeniería que aporten al proceso de aprendizaje de los jóvenes, aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo?

### 3.4 Instrumentos.

Con el fin de diagnosticar las dificultades que se presenta en los estudiantes con la enseñanza de la ingeniería, y la deserción escolar y laboral. Se diseñaron y aplicaron diferentes instrumentos que permiten recoger experiencias significativas de estrategias de enseñanza.

Los instrumentos desarrollados buscan información y posibilitan avanzar y alcanzar los objetivos de la investigación, por ello, la formulación y pertinencia juega un rol fundamental en el proceso, como en su aplicación. De esta manera, y según el tipo de población de acuerdo a los objetivos planteados se han definido como herramientas de investigación cualitativas las entrevistas y grupos focales, y de investigación cuantitativa la encuesta, evaluación diagnóstica, y estrategias de enseñanza o diario de campo basadas en elementos TIC.

#### **3.4.1. Entrevista semiestructurada.**

La entrevista tiene un elemento de preguntas abiertas claramente definidas, para conocer el interés específico del estudiante. Es una secuencia de preguntas que permite a los estudiantes expresar opiniones, matizar las respuestas y conocer de manera directa su sentir respecto a un tema específico.

En esta oportunidad el instrumento demostró dar respuesta a los cuestionamientos de la investigación, teniendo en cuenta que este estudio tiene un alcance exploratorio y descriptivo. De esta manera a través de herramientas virtuales como Google forms y plataforma Moodle, se ha desarrollado un banco de preguntas, que, según el rol del grupo de categoría y el objetivo establecido en la muestra, cuenta con una definición de cómo aplicarlo.

“De esta manera la observación, métodos o instrumentos de recolección de datos, está sujeto a tener claros los objetivos que persigue y focaliza la observación” (Campos et al, 2012, pág. 49). El fin de esta observación está definido por los objetivos, ya que determina de manera objetiva las actitudes de los participantes objeto de estudio. “Está presente el observador, pero no

interactúa” (Sampiere, pág. 403). El objetivo de la observación pasiva siempre estará en toda la investigación y más en el caso del análisis de las entrevistas.

### **3.4.2. Instrumento observación abierta- diario de campo. (Estrategias de enseñanza).**

Se determina la observación abierta por medio de un diario de campo, que suministrara la información del desarrollo por medio de un curso virtual, creado con el fin de dar a conocer y diagnosticar algunos elementos de las estrategias de enseñanza de ingeniería en jóvenes de las instituciones a estudiar, como estructura, análisis del entorno físico, contexto educativo, social, roles de los alumnos, y demás acontecimientos e interacciones.

Después de cada observación, se analizó los respectivos registros secuenciales y ordenados de los elementos del curso como son la gamificación, el entorno científico, el desarrollo de la lógica matemática y los elementos de herramientas STEAM.

Así como lo afirma, Hernández (2016, pág. 16), implica adéntranos en profundidad a situaciones sociales y sostener un papel fundamental y comprometido, así como un análisis permanente que permita estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones que ocurren en las prácticas de aprendizaje. (Hernandez, 2016).

### **3.4.3. Encuesta diagnóstica.**

Se plantea la encuesta como instrumento de recolección de datos y elemento de evaluación y diagnóstico de conocimientos para ser aplicada a estudiantes tanto al comienzo del proceso de investigación para analizar saberes previos, como al finalizar el proceso de análisis de la investigación para determinar y definir a través del indicador de eficacia el afianzamiento y captación de lo enseñando a los estudiantes. También, se pretende categorizar de manera más precisa la información de percepciones de temas establecidos en las categorías.

El tipo de encuesta mixta, tiene como objetivo establecer las frecuencias, promedios u otros parámetros, sino determinar la diversidad de algún tema de interés dentro de la población. En el caso de su contexto cualitativo hace referencia las variaciones significativas dimensión y valores relevantes dentro de la población (Jansen, 2015, p.43).

Se realizará por herramientas virtuales como plataforma Moodle y Google forms, en la que se analizará cada pregunta relacionada con el tema, con el fin de determinar una forma de brindar un proceso de acompañamiento, con estrategias para fortalecer las habilidades para el desarrollo integral del estudiante a través de la enseñanza de la ingeniería.

#### **3.4.4. grupo focal con alumnos acerca de la enseñanza de la ingeniería.**

Como instrumento de conceptualización y dispersión de la investigación con los alumnos se aplica “grupo focal”, se busca con este instrumento observar y analizar las dificultades del estudiante y determinar aspectos importantes de la problemática de investigación en el plano de su vida cotidiana en el aula de clase, y cuyo objetivo es exponer las experiencias significativas de cada uno de ellos con respecto a las estrategias de enseñanza de ingeniería en jóvenes utilizadas desde el currículo de la institución y comprendidas por los estudiantes.

Con los resultados de estos instrumentos se identifica con mayor claridad y precisión las dificultades que se presentan en la enseñanza en los estudiantes, y se desencadena algunas estrategias de la experiencia de otros colegas docentes o instituciones que hayan implementado con éxito o desacierto que alimente y sea de análisis para nuestra propuesta de investigación.

### **3.5 Validación de instrumentos**

La validación de instrumentos es el ejercicio bajo el cual se analiza el diseño, pertinencia y coherencia de los mismos. Con su identificación se analiza la estructuración que ayudara a definir tiempos, formulación de preguntas, dinámicas de aplicación, entre otros.

Por tal motivo los instrumentos estarán en verificación por un juicio de dos expertos: Uno de ellos especializado en ingeniería y enseñanza de la misma y por el otro lado el experto de juicio que, es especialista en metodología investigativa educativa.

Con los enfoques determinados por los expertos, teniendo en cuenta un criterio más especializado sobre los instrumentos a utilizar, se determina una confiabilidad de los datos de información seleccionados para análisis de los resultados.

“La validez, no debe ser una característica propia del test, sino de las generalizaciones y usos específicos de las medidas que el instrumento proporciona” (Prieto y otros, 2010).

Analizando las posibles fluctuaciones estadísticas que se puedan presentar en la investigación con las variaciones de información recolectada, se genera eficientemente el análisis de resultados, todo esto es posible gracias a la validación de instrumentos.

#### **3.5.1. Juicio de expertos**

El juicio de expertos es un ejercicio que implica la revisión de los instrumentos en miras de alcanzar los objetivos planteados y de esta manera, dar soporte desde la mirada del investigador principal, fortaleciendo y ampliando su juicio:

*Experto del área del conocimiento al que está enfocada la investigación:* Bernardo Correa valencia, magister en instrumentación Física, Asesor investigativo universitario, Ingeniero electricista con 12 años de experiencia en docencia y en el gremio industrial.

***Experto en Metodología de investigación educativa:*** Dorany Cardona Valencia, magister en educación, Docente investigativa de especialización en Gestión educativa. Experiencia en el ámbito público y privado con pedagogía de inclusión.

La revisión de experto, conlleva a fortalecer los instrumentos desde un enfoque externo al investigador principal, lo que permite revisar con criterio técnico, la coherencia del concepto, su pertinencia, la forma y eficacia de los elementos en los que se ahonda para obtener información relevante que aporte al proceso investigativo.

Para el caso de esta investigación, entre los aportes más significativos con el juicio de expertos, además de ajustes de forma, se encuentra un ajuste conceptual significativo, que implicaron cambios en la metodología.

Al validador o experto de juicio se suministró, además de los instrumentos de validación, la página contentiva de los objetivos de investigación y el cuadro de triple entrada de las categorías/variables. A partir de este ejercicio se determinó que los instrumentos tenían fallas de redacción e interpretación de contexto para los alumnos. En el anexo apéndice C se observa las evidencias de los elementos evaluados y organizados.

### **3.6 Procedimiento.**

El procedimiento de la investigación con el estudiante será determinado por los siguientes pasos:

-Realización de diagnóstico de perfil profesional de la población estudiantil de estudio: en este aspecto se analizará el perfil profesional deseado de los estudiantes, los recursos con los que cuentan, los intereses y su cultura.

- Curso basado en las estrategias de enseñanza de la ingeniería: se realizar un curso virtual con cuatro temáticas de la enseñanza de la ingeniería como lo son el método científico, lógica matemática, programación e introducción a la ingeniería como es el diseño de elementos en un entorno espacial y la elaboración de proyectos.

En este paso de la investigación se determinará el desempeño de las estrategias de enseñanza de la ingeniería en la intervención y comportamiento de los alumnos con el desempeño del curso evaluando la eficacia y pertinencia del contenido mostrado.

-Realización de diagnóstico final a través de un grupo focal y análisis de resultados de las estrategias de enseñanza de la ingeniería con contextos pedagógicos y lúdicos en el alumnado.

-Análisis de resultados globales, en este elemento y analizando cada uno de los resultados recolectados de cada uno de los instrumentos de investigación se determinará si, las estrategias de enseñanza de ingeniería en jóvenes aportan en la motivación y el aprendizaje autónomo, que ayuden en la disminución de la deserción escolar a nivel de estudios superiores o a nivel laboral.

### **3.6.1. Fases.**

Las fases son determinadas como se explica anteriormente por tres procesos el desarrollo inicial mediante un estudio de intereses que permitirá obtener un diagnóstico y análisis del entorno socioeconómico, cultural y cognitivo de los estudiantes. Siguiendo con una enseñanza de estrategias de enseñanza de ingeniería enfocada en elementos de las ciencias, matemáticas, arte, tecnología y saberes básicos de varias áreas, delimitados al desarrollo de la motivación y el autoaprendizaje con herramientas y habilidades enseñadas en la ingeniería con un entorno lúdico y pedagógico amigable para los jóvenes.

Estas fases se definen con los procesos anteriormente determinados en:

### ***3.6.1.1 Fase de preparación.***

Consiste en una acción reflexiva inicial, para establecer la formulación del problema, los objetivos, el marco y el diseño teóricos el proyecto de investigación.

### ***3.6.1.2 Fase de trabajo de campo.***

La recolección de datos a través de los diferentes instrumentos diseñados permitirá tener una percepción del contexto estudiado, para formular la propuesta de acompañamiento de la estrategia de enseñanza de la ingeniería en jóvenes.

### ***3.6.1.3 Fase de análisis de resultados.***

Con la información obtenida, se consiguen resultados que permitirán establecer conclusiones conducentes a la elaboración de una estrategia de enseñanza de la ingeniería en jóvenes en instituciones educativas.

### ***3.6.1.4 Fase de conclusiones y análisis final.***

En esta fase se presenta el informe de investigación de resultados, conclusiones y recomendaciones para las estrategias de enseñanza de ingeniería eficiente en jóvenes y buscar el cumplimiento de los objetivos de investigación.

## **3.6.2. Cronograma.**

Para dar cumplimiento con cada etapa o fase, es necesario delimitar las acciones en un espacio de tiempo que dé respuesta al alcance de la investigación.

**Tabla 5.**

*Cronograma de actividades.*

<b>Fase</b>	<b>Objetivo.</b>	<b>Estrategia.</b>	<b>Fecha</b>
<b>PREPARACIÓN</b>	Analizar los intereses y necesidades de los estudiantes en el	Construcción 1 y 2 capitulo: Planteamiento del problema, marco teórico.	Julio- agosto 2020.

	aprendizaje de la ingeniería.		
		Capítulo 3 diseño metodológico elaboración de instrumentos, validación juicio de expertos.	Febrero-abril 2021.
<b>TRABAJO DE CAMPO</b>	Identificar las prácticas educativas en los jóvenes desde los saberes de las ciencias, tecnología, matemáticas y arte como áreas afines de la enseñanza de la ingeniería.	Recibir consentimientos de participantes de investigación, Recolección de datos, entrevistas, encuestas, observación de clase.	Marzo-abril 2021
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	Seleccionar 3 estrategias de acompañamiento que promuevan el aprendizaje de la ingeniería en los estudiantes en básica secundaria.	Análisis de resultados	Abril-mayo 2021
<b>CONCLUSIONES Y ANÁLISIS FINAL.</b>		Elaboración del análisis final, presentación de conclusiones y recomendaciones.	Mayo 2021

*Nota.* Tabla 5. Cronograma de actividades. Fuente: elaboración propia.

### 3.7 Análisis de datos.

Los datos analizados serán determinados según su clasificación en cualitativos y cuantitativos, determinados por las muestras; los datos cuantitativos se determinaran en cantidades de elementos con relación a las preguntas en las entrevistas y los resultados se obtendrán a través del uso de graficas en programas como Excel y el uso de elementos de la aplicación Google forms que ayudan a dar un resultado estadístico confiable de acuerdo a la relación de datos en la encuesta, con respecto a otros instrumentos se utilizan la plataforma mil aulas con sus respectivos aplicativos para realizar exámenes e ingresar a las temáticas como tableros digitales mostrando temáticas que estarán enfocadas de acuerdo a los cuatro componentes a trabajar en las estrategias de enseñanza de la ingeniería y estas estarán limitadas al desarrollo de las encuestas que se analizara en Excel.

Con respecto al análisis de resultados en cada instancia se considera de acuerdo al instrumento utilizado las siguientes variables:

***Encuesta diagnóstica:*** determinar los deseos profesionales de los alumnos, su entorno social, académico y cultural para determinar fenómenos y situaciones considerables de aspectos de conducta y contextualización de elementos.

***Desarrollo del curso virtual estrategias de enseñanza:*** a través del instrumento diario de campo determinar los conocimientos del alumnado, la capacidad de entendimiento, capacidad de aprendizaje autónomo y desarrollo de actividades relacionadas con la ingeniería para el desarrollo integral del alumnado.

***Evaluación y determinación de investigación:*** a través de un análisis diagnóstico final, analizar el cambio o variación de los estudiantes participantes definiendo intereses, motivación, habilidades y conocimientos desarrollados. Definiendo indicadores de eficacia y rendimiento hacia los objetivos planteados de las estrategias de enseñanza de la ingeniería en jóvenes.

Para el caso de los datos cualitativos se utilizarán herramientas como Mentimeter para el análisis de la profesión del estudiantado entrevistado y la estrategia de enseñanza se utilizará en cada curso una herramienta virtual como se especifica a continuación

***Principios STEAM:*** los resultados serán un diseño tridimensional en la red social tinkercard.

***Gamificación:*** los resultados serán un aplicativo de videojuego creado en la plataforma scratch y será un video de uso del juego que serán expuestos en un canal de YouTube.

***Matleatleta:*** el resultado cualitativo será el desarrollo de un entorno grupal con tablas de la verdad.

***Cientieureka:*** el resultado cualitativo será el desarrollo de un video con un experimento o proyecto aplicando las ciencias. Que serán expuestos en un canal de YouTube.

La información obtenida final se analizará bajo los criterios de análisis mixto tanto datos cualitativos como cuantitativos a continuación mostrados:

### **3.7.1 Acompañamiento.**

Este elemento de análisis se utilizó para identificar los intereses profesionales de los alumnos, su situación socioeconómica y gustos correspondientes a la diversidad de la cultura.

Este análisis se realizará con un criterio de datos cualitativos demostrando puntos de observación de criterios de variables similares de la muestra. Además de utilizar herramientas tecnológicas como son Google forms, Mentimeter. Además de clases magistrales para el análisis de conocimientos previos de la ingeniería e intereses profesionales.

### **3.7.2 Enseñanza-aprendizaje.**

***Indicador: estrategias pedagógicas para la enseñanza de la ingeniería.***

Con respecto a este indicador componente de la enseñanza- aprendizaje de la ingeniería estará definido por los instrumentos, como el diario de campo que analizara el desarrollo del curso virtual en la plataforma mil aulas, donde se determinan para la investigación cuatro componentes de enseñanza de ingeniería (Mateatleta, Cientureka, Gamificación, STEAM). Este indicador nos dará a conocer lo siguiente.

- Como perciben los estudiantes las estrategias metodológicas aplicadas para la enseñanza de la ingeniería.

- Qué aspectos se pueden mejorar en los procesos enseñanza aprendizaje de la ingeniería y saberes básicos de básica secundaria.
- Cuál es la manera más amena de aprender conceptos de la ingeniería.
- La TIC contribuyen a un mayor entendimiento de la ingeniería.

#### **Capítulo 4. Análisis de resultados.**

En este capítulo se presentan los resultados más relevantes obtenidos a partir de la aplicación de los diferentes instrumentos definidos para la recolección de datos, los cuales

determinan características propias para el desarrollo de la investigación; analizadas desde las diferentes categorías y subcategorías y establecidas a partir de los objetivos específicos planteados en el marco de este proyecto de investigación.

Cada una de las categorías contiene información que permite reconocer los hallazgos más relevantes del trabajo de campo realizado y a su vez pone en discusión los resultados encontrados en contraste con el marco teórico identificando los puntos de encuentro y desencuentro.

#### **4.1 Proceso de acompañamiento.**

Los resultados de esta categoría están enfocados en buscar y brindar acciones a través de las estrategias pedagógicas para reforzar y analizar las debilidades de los estudiantes, en este caso se define la entrevista semiestructurada como instrumento de investigación.

Dando a conocer los diferentes resultados definidos en las subcategorías: formación integral, didáctica relación estudiante-docente, y acompañamiento como una apuesta institucional. Partiendo del análisis de los intereses, cultura, y aspectos socioeconómicos particulares de los alumnos e identificado sus ideales y conceptos iniciales acerca de la práctica de la ingeniería o de otras profesiones.

Para el análisis de los resultados de la categoría se utilizará una muestra de 416 alumnos solo para este caso utilizando el instrumento entrevista semiestructurada siendo un número superior a lo calculado, esto debido a solicitud extraordinaria y específica de las directrices de las instituciones; por ser un análisis de las respuestas a realizar en el instrumento de gran importancia y relevancia para identificar aspectos únicos de la población. Por lo tanto, se especifica que en este caso de aplicación se busca un análisis de resultados solo para la primera categoría y utilizando solo el instrumento de entrevista semiestructurada, teniendo en cuenta la muestra de

los alumnos con conectividad completa para participar en la investigación de 57 alumnos; dando a conocer así de ese modo, los resultados buscados al analizar los intereses y necesidades de los estudiantes en el aprendizaje de la ingeniería.

En esta categoría se pretende dar respuesta al primer objetivo planteado que consiste en analizar los intereses y necesidades de los estudiantes para fortalecer el aprendizaje de la ingeniería con el fin de analizar el comportamiento de la población estudiantil, donde se determinara sus conocimientos, saberes y competencias adecuados para el aprendizaje de la ingeniería.

#### **4.1.1 Formación integral.**

Para esta subcategoría se tendrán en cuenta las respuestas a las preguntas 1 y 2 de la entrevista realizada a los estudiantes. Pregunta 1. Según lo que ha pensado, ¿qué estudios superiores o profesión va a desempeñar después de terminar la básica secundaria? Para el desarrollo de esta subcategoría se utilizaron diferentes instrumentos entre estos el más relevante para la investigación es la entrevista estructurada con datos cuantitativos; a través de un seminario se pudo analizar los intereses respecto a la carrera por la que se inclinan los participantes utilizando mapas mentales con la herramienta mentimeter como se presenta a continuación.

### **Figura 3.**

*Mapas mentales intereses profesionales de la muestra.*



Medicina, a pesar que la institución Santo domingo Savio tiene un perfil técnico del Sena en elementos administrativos y financieros, y en la institución Adolfo Hoyos un enfoque en actividades agropecuarias de producción; se puede evidenciar que el perfil entre los jóvenes es muy similar, identificándose una particularidad en la institución ENAE y es que sus estudiantes se enfocan hacia la rama de cuidados de la salud en este caso la carrera de Medicina.

La creación y desarrollo de una estrategia de acción fundamentada en trabajo multidisciplinar con comunicación participativa por medio de elementos praxeológicos que conllevan fronteras académicas a favor de estudiantes y profesionales a futuro, que permitan tener competencias para toda la vida. (Rodríguez, 2015).

La respuesta de la pregunta 1 permitió analizar si los estudiantes de la muestra investigada desean continuar con estudios superiores o no, o desarrollar una actividad económica o por el contrario desean comenzar una vida productiva en alguno de los gremios laborales. Por lo tanto, se analiza los siguientes datos de acuerdo a la pregunta 1 donde se relacionan las opciones de respuestas más comunes y relevantes en el desarrollo de la entrevista semiestructurada.

### **Tabla 6.**

*Resultados análisis intereses alumnos después de terminar la básica secundaria*

<b>Opciones de respuestas</b>	Total, alumnos	% de la muestra
Deseo seguir estudiando y lo tengo definido.	233	56%
Todavía hay dudas de lo que deseo.	138	33%
Ya tengo un gremio laboral decidido.	38	9%
Buscare trabajo en cualquier aspecto.	7	2%
<b>Total, alumnos</b>	416	100%

*Nota.* Tabla 6. Resultados análisis intereses alumnos después de terminar la básica secundaria.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados en este aspecto representan un valor considerable, ya que el 56% de los estudiantes tienen definido su futuro una vez culminen la básica secundaria, en contraposición se

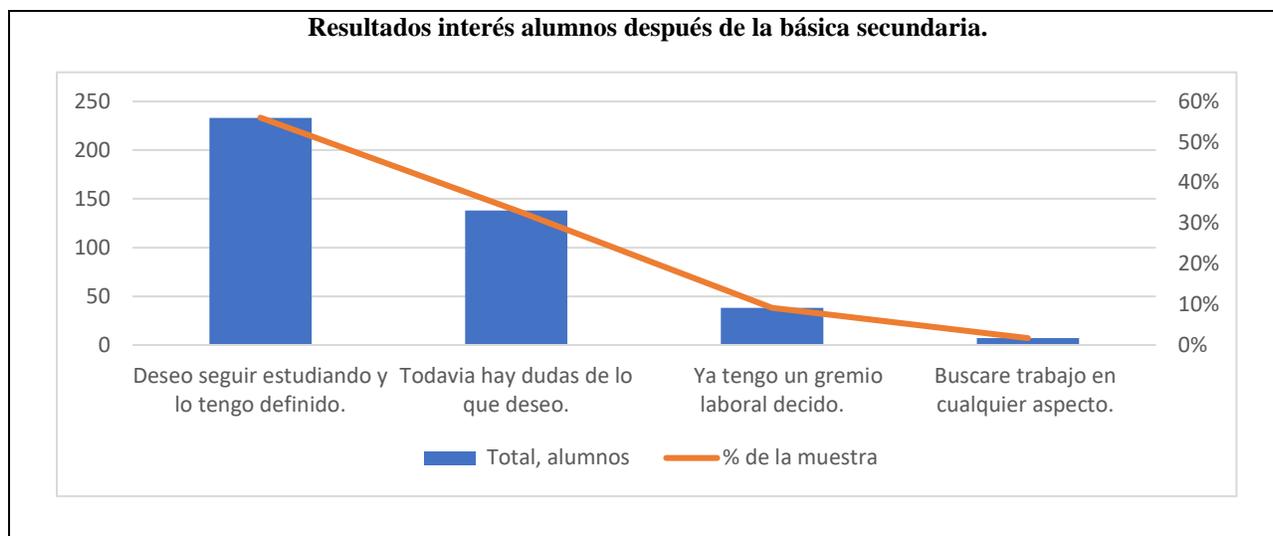
evidencia que tan solo el 2% no realizarán estudios superiores, estos resultados no son diferentes a los datos analizados en los antecedentes de investigación en donde de acuerdo a un estudio del Banco Mundial y de los resultados obtenidos por la investigación. “Como disminuir el porcentaje de deserción laboral de los millenials graduados de la universidad de Medellín” realizado por Sara Saldarriaga ( Saldarriaga & Zuluaga, 2017). Se presenta una deserción del 36% (Mundial, 2017).

Adicionalmente, el 33% indica que no tiene claro a que se dedicara una vez finalice sus estudios. Esto es debido a los intereses únicos de la generación de jóvenes y la globalización competitiva de interacción del mundo de acuerdo a lo que está de moda, lo que ocasiona esta respuesta en los resultados obtenidos. (Saldarriaga & Zuluaga, 2017).

En concordancia con lo anterior es evidente que, aunque la mayoría de los estudiantes tienen claros sus propósitos y su proyección a futuro, un porcentaje considerable aún no tienen claros sus objetivos, esto se debe en parte a que no cuentan con información acerca de la oferta académica o que no han identificado plenamente sus habilidades y competencias.

#### **Figura 4.**

*Diagrama de barras resultados intereses alumnos después de terminar básica secundaria.*



*Nota.* Figura 4. Diagrama de barras resultados intereses profesionales. Fuente: elaboración propia.

El diagrama de barras Figura 4, determina que los valores tienen una relación directa con los deseos particulares de los jóvenes, este resultado también evidencia la construcción de un desarrollo cognitivo autónomo del cambio de la adolescencia a la etapa adulta. Eso lo evidenciamos en la gráfica con su tendencia lineal que se proyecta a manifestar un deseo de disminución y centralización en los grados superiores de educación ya próximos a tomar decisiones.

**Pregunta 2.** ¿Qué profesión o gremio laboral te llama la atención?

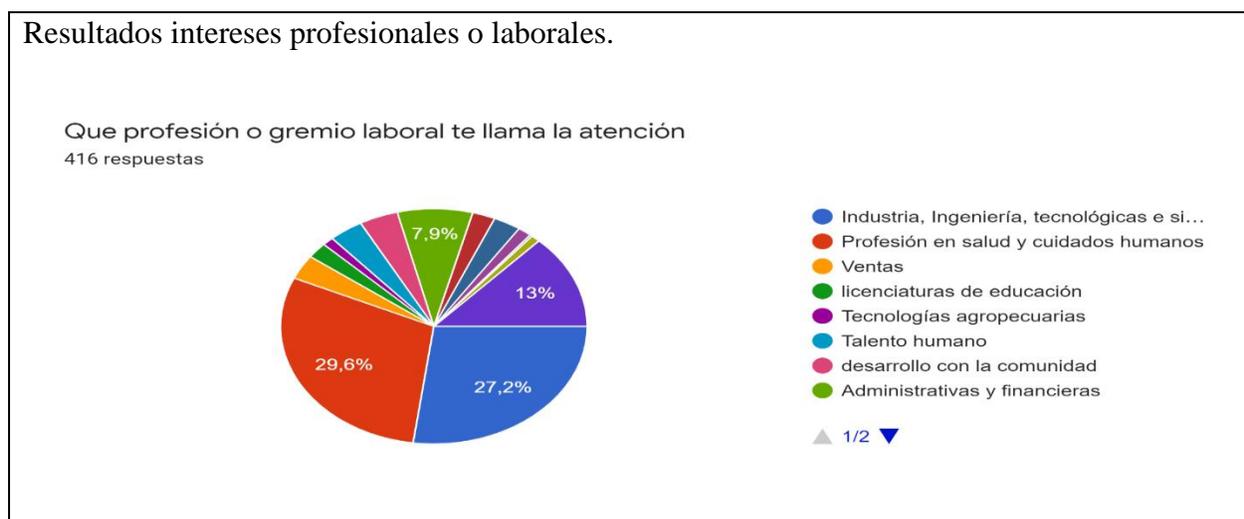
Delor (2012) define la educación como un elemento cuyo enfoque es permitir a todos los individuos sacar los talentos y capacidades de diseño al máximo, centrándose en la formación integral respetando y manteniendo la autonomía del estudiante e impactando instancias que van desde el ser hasta el hacer. (p. 27).

Teniendo este concepto claro se puede decir que los deseos, decisiones e intereses de los jóvenes son determinados por diferentes elementos que son evaluados en el crecimiento y creación de identidades propias en el desarrollo cognitivo, esto es observado en la pregunta 2

donde se definieron los sectores, las actividades y profesiones en las que un colombiano se puede desempeñar.

### Figura 5.

*Resultados intereses profesionales o laborales de los jóvenes.*



*Nota.* Figura 5. Resultados intereses profesionales o laborales de los jóvenes. Fuente: elaboración propia.

Los resultados evidencian lo analizado desde el comienzo de la investigación donde el sector salud presenta un valor del 29,6 %, seguido por el área de la industria, ingeniería tecnología y sistemas con un 27,2%. Este es un punto determinante ya que define los elementos y busca los objetivos de investigación. Las particularidades de los intereses de los jóvenes son muy propios, pero es claro que puede existir cierta influencia por parte de la sociedad y de las familias lo que sesga los verdaderos intereses de los participantes. Las artes solo tuvieron una participación del 1% lo que indica que los estudiantes se sienten más atraídos por carreras que les permitan desarrollar competencias en lo social y tecnológico.

A lo que se define que los resultados obtenidos se comparen con la investigaciones de Antelm, A. y Gil, A. (2013) en su publicación del libro “El estilo de aprendizaje del alumnado en riesgo de abandono escolar”, donde determinan que el aprendizaje, Innovación y Creatividad

nace desde los intereses del ser humano desde su contorno cognitivo hasta contemplar su comportamiento social, es decir los resultados nos acerca a la teoría de estos autores. (ALtelm,2013).

#### **4.1.2 Didáctica relación estudiante-docente.**

El estudio presenta que la relación estudiante- docente debe ser optima más con las generaciones modernas acondicionadas a limitantes de la enseñanza-aprendizaje, este análisis de datos arrojo que hay un gran desafío para relacionar los conceptos teóricos con conceptos prácticos, es posible ver una tendencia a utilizar métodos de exposición y una baja captación de conocimientos acerca de la generación de los mismos.

El enfoque de la educación es un “conjunto de conocimientos, metodologías y principios teóricos que fundamentan la planificación, diseño, aplicación y evaluación de la intervención psicopedagógica preventiva, comprensiva, sistemática y situada que se dirige en las personas e instituciones y sociedad, limitado como objetivo promover el desarrollo cognitivo de los individuos en las diferentes etapas de la vida” (Medrano, 2018).

#### **Pregunta 5.** ¿Qué significa la Ingeniería?

La pregunta se define desde un esquema de pregunta abierta para analizar lo referente al pensamiento particular y a la creación del concepto a partir de la explicación del término a través de diferentes ejemplos prácticos los jóvenes presenta un análisis hacia referenciar los términos de manera teórica y buscando conceptos de tecnicismo lingüísticos para definir.

#### **Figura 6.**

*ejemplo de respuestas. ¿Qué significa la Ingeniería?*

La ingeniería es el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos para la innovación, invención, desarrollo y mejora de técnicas y herramientas para satisfacer las necesidades y resolver problemas técnicos tanto de las personas como de la sociedad.

---

7 respuestas

---

Arte y técnica de aplicar los conocimientos científicos a la invención, diseño, perfeccionamiento y manejo de nuevos procedimientos en la industria y otros campos de aplicación científicos

---

5 respuestas

---

Arte y técnica de aplicar los conocimientos científicos a la invención, diseño, perfeccionamiento y manejo de nuevos procedimientos en la industria y otros campos de aplicación científicos.

---

17 respuestas

*Nota.* Figura 6. ejemplo de respuestas. ¿Qué significa la Ingeniería? Fuente: elaboración propia.

Como se observa en los resultados a pesar de que la respuesta es un contenido propio la conducta de los jóvenes está orientada a copiar lo mismo que otros compañeros, o de no tener un pensamiento crítico que le permita exponer su punto de vista, esto determina una conducta comportamental basada en elementos sociales de agrupación o de aprender de manera repetitiva sin un enfoque de criterio individual. Con respecto a los objetivos de análisis de conocimientos se presenta una pequeña variación aproximada de los 416 alumnos de un valor entre el 6 % y el 10% que no se ajusta a ningún elemento o características de la definición de la terminología. Determinando que los jóvenes tienen a través de su conocimiento activo la distinción de aceptación de la terminología y la definición de ingeniería.

**Pregunta 6.** ¿En las materias que te enseñan en el colegio, en qué áreas se ve la ingeniería?

**Tabla 7.**

*Resumen resultados conocimientos alumnos de las áreas que contienen elementos de ingeniería.*

Opciones de respuestas	Total, alumnos	% de la muestra
Matemáticas, ciencias naturales, física, química, artística	321	77,2%

Ciencias naturales	25	6 %
Física	23	5,5%
Matemáticas	25	6%
Otras o en ninguna	22	5,3%
<b>Total, alumnos</b>	416	100%

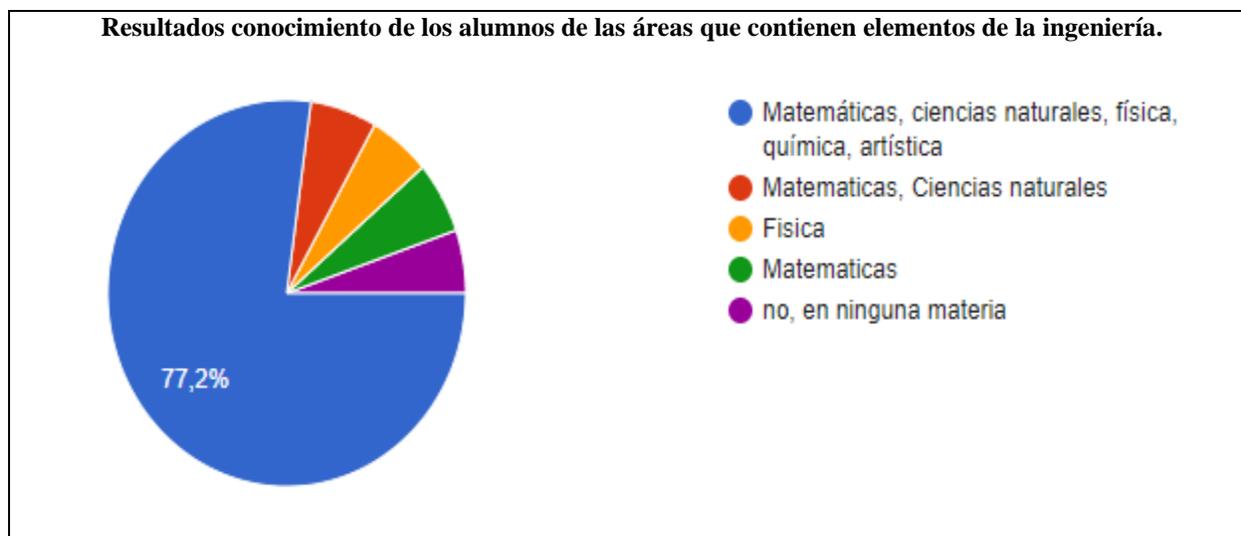
*Nota.* Tabla 7. Resultados conocimientos de áreas que contienen elementos de ingeniería.

Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la tabla 7, las materias que de acuerdo a las percepciones de los estudiantes son las que se relacionan con la ingeniería son las Matemáticas, ciencias naturales, física, química y artística representadas por un 77,2% esto quiere decir que los estudiantes asocian estas materias con la ingeniería de manera directa y es que son estas materias las que juegan un papel importante en esta carrera. De acuerdo con estos resultados es posible concluir que la investigación presentada Ana Teresa Molina en su artículo titulado “Problemática actual en la enseñanza de la ingeniería: una alternativa para la solución” realizada en el año 2010, tiene directa relación con la obtención de resultados de la presente investigación. (Molina, 2010, p3).

### **Figura 7.**

*Diagrama circular resultados áreas que contienen elementos de la ingeniería.*



*Nota.* Figura 7. diagrama circular resultados áreas que contienen elementos de ingeniería.  
Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 7. En el análisis estadístico se puede identificar que en la muestra asignada el 77,2 % de los jóvenes relacionan de manera adecuada la ingeniería con las matemáticas, ciencias naturales, física, química y artística como componentes de los saberes de este campo, como se evidencia todas estas asignaturas tienen relación directa con la ingeniería y no solo una de ellas, este factor es clave teniendo en cuenta que muchas veces la ingeniería solo la relacionan con matemáticas y física y no se considera que materias como artística tienen algún tipo de vínculo con el campo de la ingeniería.

#### **4.1.3 Acompañamiento como una apuesta institucional.**

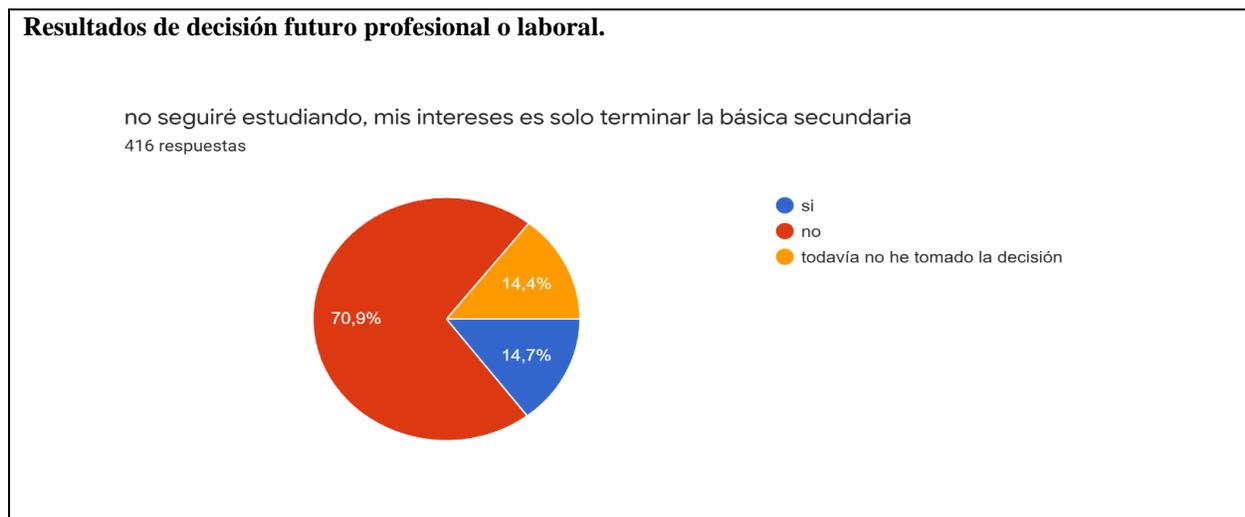
A partir de la aplicación de los instrumentos a los estudiantes de las tres instituciones participantes se pudieron establecer características propias de la población, sus intereses, gustos, enfoques, así como las particularidades de cada una de las instituciones educativas en cuanto a su currículo de estudio, la política educativa y los planes académicos y gubernamentales. En este caso se analizará el estado socioeconómico, intereses profesionales, y aceptación del estudio de la muestra de jóvenes a investigar. Como menciona Gaete las instituciones de educación toman un

rol activo reflexivo desde las necesidades del ser, sobrepasando su rol tradicional como guía instruccional de contenidos. (Gaete, 2012).

Un elemento importante de investigación es la necesidad del criterio personal, donde la idea del estudio como mecanismo de desarrollo integral, motiva un factor de calidad de vida como elemento de clasificación social, cultural y competitivo. Por lo tanto, como función institucional es importante analizar lo siguiente

### Figura 8.

*Pregunta de interés decisión al terminar básica secundaria.*



*Nota.* Figura 8. Pregunta de interés decisión al terminar básica secundaria. Fuente: elaboración propia.

Con respecto a los resultados obtenidos con esta pregunta muy sencilla pero contundente para la toma de decisiones, la finalidad de las instituciones que tienen jóvenes con edades de 13 a 19 años, consiste en procurar que exista calidad en sus procesos para que sus estudiantes tengan claros sus objetivos, algunos de los jóvenes no tienen claro sus propósitos a nivel académico lo cual se ve representado por un 14,7 % que no es un número tan elevado si se tiene en cuenta que la gran mayoría si desean continuar formándose académicamente como se puede observar en la gráfica el 70,9 % si quieren seguir estudiando aunque aún no tengan del todo clara su decisión.

**Pregunta 3.** ¿La carrera universitaria que quieres se relaciona con algo que realmente te apasiona?

La respuesta de esta pregunta es abierta, al analizar las respuestas que se obtuvieron, se evidencia, que muchas de sus respuestas están determinadas por un pensamiento crítico y realista alineada por las situaciones sociales, económicas y familiares, 88 de los participantes refieren que la carrera que les interesa si se relaciona con algo que les apasiona esto se ve representado en el 21,44%, mientras que 67 personas es decir el 16,1 % mencionan que no, en la figura 9 se presentan algunos ejemplos de las respuestas dadas por los estudiantes.

### Figura 9.

*Ejemplo de respuesta abierta alumnos.*

<p>Si, la ingeniería en sistemas se enfoca en la parte de cálculo, creación y mantenimiento. La programación y optimización de datos es algo que desde que tengo memoria me gusta, junto con el ámbito informático, pero es cierto que aunque me apasiona la carrera, tengo miedo de no cumplir mis objetivos.</p> <hr/> <p>1 respuesta</p>
<p>Algo de texto: Tengo pensado 2 profesiones, aunque no importaría si estudio una y la otra no; ellas 2 serían: La geología: Me interesa saber de qué está compuesto nuestro suelo, los minerales, en dónde se ubican, fallas geológicas y todo lo que pasa debajo de nuestros pies, es algo que me intriga e interesa La paleontología: Está es la profesión que he soñado desde que tengo memoria, conocer los seres que vivieron hace Miles de años, cómo vivían, crecían y desarrollaban es algo que me gusta muchísimo.</p> <hr/> <p>1 respuesta</p>

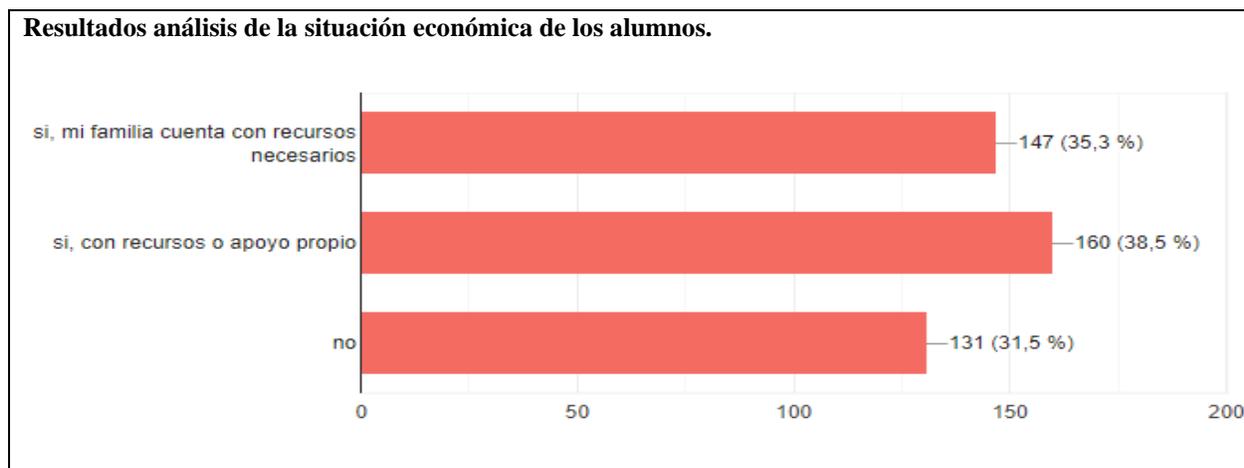
*Nota.* Figura 9. Ejemplo de respuesta abierta alumnos. Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la anterior figura los ejemplos de respuestas evidencian elementos psicológicos y conductuales de los alumnos los cuales deben ser analizados de acuerdo con la frustración y creación de elementos psicosociales para su análisis. Como lo indica Ausubel en su estudio Psicología educativa y del desarrollo la conducta psicosocial del estudiante está definida por sus intereses y necesidades propias, la respuesta hace relación a los resultados de la investigación de este autor (Ausubel, 2019).

**Pregunta 4.** ¿Mi familia cuenta con recursos necesarios para mis estudios superiores o por mi propia cuenta?

**Figura 10.**

*Diagrama barras resultados situación económica para estudios superiores.*



*Nota.* Figura 10. Diagrama barras resultados situación económica para estudios superiores  
Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a lo observando en la figura 10, los resultados presentan una tendencia claramente definida y es que los estudiantes manifiestan que cuentan con el apoyo de sus familias o con recursos propios para realizar estudios superiores, el 35,3% de los encuestados cuentan con apoyo y recursos de los familiares lo que resulta ser bastante positivo ya que en muchos casos los jóvenes no pueden acceder a estudios superiores por dificultades económicas o el no contar con el apoyo de sus familias, también se puede evidenciar que el 38,5% buscara por su propio medio los recursos para su desarrollo profesional, lo que confirma como nos indica en los antecedentes que la población estudiantil permanece en un rango alto del 23,4%.

En concordancia con lo anterior es pertinente mencionar que es necesario ampliar la cobertura y acceso por méritos académicos y personales; flexibilizar los currículos y la movilidad en el sistema de educación superior y regular dicho sistema para lograr eficiencias institucionales y hacer de la educación superior un bien público. (Díaz & Pinzón 2012).

## **4.2 Enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes.**

Los resultados de esta categoría son determinados en el estudio centrado de las debilidades y deficiencias en saberes de la ingeniería en los estudiantes.

En este análisis de resultados se tiene Identificar las prácticas educativas en los jóvenes desde los saberes de las ciencias, tecnología, matemáticas y arte como áreas afines de la enseñanza de la ingeniería siendo este uno de los objetivos de investigación.

Con respecto a los resultados son definidos por los instrumentos de observación abierta-diario de campo, grupo focal de discusión con alumnos y el desarrollo de habilidades propias del uso de herramientas virtuales concentradas en las diferentes temáticas para análisis de elementos tales como desempeño, cumplimiento y entendimiento de los jóvenes analizadas por los instrumentos verificando la adquisición de conocimientos con el uso de habilidades como anticipación, predicción, observación, monitoreo, inferencia, paráfrasis y análisis, definidas en el análisis de los resultados en las subcategorías, dificultades de la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería, estrategias metodológicas, y tecnologías motivadoras.

Esta categoría se relaciona directamente con el segundo objetivo propuesto el cual consiste en identificar las prácticas educativas en los jóvenes desde los saberes de las ciencias, tecnología, matemáticas y arte como áreas afines de la enseñanza de la ingeniería.

### **4.2.1 Dificultades de la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería.**

El grupo focal se abordó desde la perspectiva de los alumnos y a través de los instrumentos aplicados se obtuvo claridad de las principales dificultades que tienen los estudiantes al momento de aprender de manera práctica. Lo que determina que por medio de un

aprendizaje por proyectos es posible adaptarse a la modalidad de la virtualidad y al autoaprendizaje guiado.

En la tabla 8 que se presenta a continuación es posible visibilizar las preguntas orientadoras que dieron lugar al ejercicio realizado con el grupo focal el cual conto con la participación de 40 alumnos de las tres instituciones educativas en sus diferentes niveles de estudio desde el grado noveno a undécimo en presencia de algunos acudientes y docentes como supervisión y control.

**Tabla 8.**

*Preguntas grupo focal.*

PREGUNTAS	
N	Ítem
1	¿Estrategias de enseñanza de acompañamiento de enseñanza de la ingeniería en jóvenes?
2	¿Dificultades a enseñar ingeniería y entender conceptos en básica secundaria?
3	¿Debilidades y análisis de currículo y planes de áreas?
4	¿Dificultades con conocimientos previos y como mitigarlos?
5	¿Uso de recursos y metodología de motivación en alumnos con el docente?

*Nota.* Tabla 8. Preguntas grupo focal. Fuente: elaboración propia.

A partir de los interrogantes planteados en la tabla 8 se establecen los siguientes resultados que permiten tener una visión más clara de las percepciones de los participantes.

**Tabla 9.**

*Resultados Grupo focal.*

Grupo Focal.	Participantes	Acciones	Resultados.	Observaciones y triangulación
1.	I.E Santo domingo Savio.	Análisis de instrumentos y de herramientas.	-Ajuste a las herramientas, conceptos y recomendaciones de la temática de realizar, organización de orden de preguntas, pertinencia y coherencia.	Manejo ineficiente del tiempo

2.	I.E escuela normal superior de enfermería	Aplicación y uso de instrumentos	- Los alumnos determinan en el debate, con las diferentes instituciones que al jugar un papel en el mecanismo de interacción y de aprendizaje de manera adecuada, sintetizan toda la información del desarrollo de las preguntas fundamentadas en teoría coherente y en criterios propios y colectivos.	Deficiencia en conceptos previos
3.	I.E Adolfo Hoyos Ocampo	Verificación de respuestas		Los recursos en las clases acreditan a la comunicación mediada por la tecnología.
4.	Docentes y directivos acompañantes.	Seguimiento y análisis de conclusiones.	- Con respecto a los planes de estudio se necesita que la información o falta de claridad en los procesos y áreas es lo que más requiere atención y fortalecimiento institucional.  -El modelo de enfocado en proyectos es una metodología ideal para motivar el aprendizaje autónomo y desarrollar un pensamiento crítico y creativo.  - Los docentes manifiestan la importancia de la motivación al estudiante, sin embargo, es notorio que en temas de motivación se enfocan en la motivación en el aula de clases presencial, dejando de lado estrategias de motivación virtual	Apatía y desmotivación por no usar las herramientas y recursos eficientemente

*Nota.* Tabla 9. Resultados grupo focal. Fuente: elaboración propia.

En el desarrollo del grupo focal analizando y debatiendo las preguntas con los participantes de esta investigación, se determinaron ciertos elementos en la enseñanza de la ingeniería en jóvenes, un elemento primordial es ajustar los planes de estudios, llevándolos a utilizar metodologías más prácticas y al enfoque por proyectos y la resolución de problemas.

En este sentido es pertinente mencionar que el campo de la ingeniería presenta algunos inconvenientes y que los mismos se podrían subsanar si en el currículo propio de las IE se proponen estrategias mediadas por la ingeniería, esto lo apoya Bolaños quien menciona que “existen dificultades en la formación de ingenieros”. (Bolaños 2020).

Por lo tanto, al identificar los inicios de los principios STEAM, se definen que las dificultades de la enseñanza de la ingeniería pueden llegar a ser mitigadas a través de la

multidisciplinaria de las áreas, dando como resultado un vínculo de eficiencia de los recursos y determinación del análisis de mejora continua en todo el proceso. Buscando en el alumno un desarrollo cognitivo experimental y crítico hacia los conocimientos aprendidos y aplicados en cualquier ambiente cotidiano.

La interdisciplinaria, debe tener en cuenta un concepto abierto para en conjunto con diferentes profesiones aportar a la solución de problemas locales, regionales, nacionales y hasta internacionales, enfocando las diferentes necesidades de los sectores laborales (Hernandez,2015).

#### **4.2.2 Estrategias metodológicas.**

El resultado de las estrategias metodológicas determinadas por la categoría enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes, es analizada por el instrumento de observación abierta-diario de campo, el cual determinaba a través de indicadores de cumplimiento el entendimiento de los jóvenes respecto a las 4 temáticas desarrolladas (Lógica matemática, ciencia y experimentación, gamificación, programación y tecnología, y principios STEAM) como elementos primordiales y estrategias metodológicas.

El estudiante accede a procesos de aprendizaje y enseñanza de ingeniería, donde está asumiendo directamente cambios en su vida, esto a su vez lo impacta y saca de su contexto; esto reafirma sus propios conocimientos, contemplados desde las experiencias del proceso en el cual queda inmerso y además le posibilitará el logro de un aprendizaje significativo. (Moran, 2019).

Las estrategias metodológicas se muestran los resultados a continuación.

#### **Tabla 10.**

*Resumen Resultados diario de campo.*

No	Componente	Observaciones de desarrollo actividades	Observaciones Respuestas saberes-alumnos	% Indicador cumplimiento.

1.	<b>Lógica matemática</b>	Con respecto a lógica matemática los alumnos no se sienten identificados por el análisis que se debe efectuar, pero aceptan las actividades con un entorno grupal y de desarrollo habitual a l desarrollo a través de conocimientos básicos empleados	Los alumnos presentan falencias en operaciones básicas la aritmética presentada en la resolución de problemas con enunciados y a la resolución de imágenes abstractas sin un reconocimiento fácil con debilidades en muchos de los representados por el gobierno.	70%
2.	<b>Ciencia y experimentación</b>	El método científico es identificado pero el análisis de hipótesis es débil, no se aprecia un determinado análisis a través de proyectos en las instituciones educativas determinado en debilidades con respecto al análisis de los currículos y temáticas para tal fin	El alumno realiza las actividades de forma reaccional, es decir de manera práctica sin seguir un lineamiento técnico o teórico aprendido con anterioridad.	80%
3.	<b>Gamificación, programación y tecnología</b>	Los alumnos en gamificación comprenden muy bien el concepto de algoritmo y su forma de desarrollarse, determinando los procesos en cada elemento de enseñanza, pierden un poco de habilidad con el análisis de elementos que nos son didácticos, pero determinan de manera adecuada cada una de las variables a manejar con la herramienta virtual.	Los saberes del alumno son muy básicos, pero se determina que aprenden aceleradamente dando respuestas de manera adecuada a los interrogantes necesarios en la temática desde sus conocimientos o pensamiento crítico.	95%
4.	<b>Principios STEAM</b>	Los jóvenes presentan gran interés en el desarrollo de actividades, hasta la actividad la desarrollan de manera ágil presentando grandes avances en el panorama espacial. Entregando a través del diseño intereses propios.	Los saberes de los alumnos son elementales antes de comenzar y de analizar el desempeño, se visualiza que el conocimiento técnico geométrico es fundamental para el desempeño de las actividades, el contacto entre los alumnos es evidenciado por sus intereses y por la motivación de conocer.	92%

*Nota.* Tabla 10. Resumen resultado diario de campo. Fuente: elaboración propia.

Los resultados de las estrategias metodológicas de la categoría enseñanza y aprendizaje de ingeniería, indica que los jóvenes tienen debilidades en la aceptación del cambio de metodología tradicional y se muestran rehaceos a trabajar por proyectos y de forma autónoma, los resultados están delimitados en los intereses específicos de cada individuo desde los esquemas de la ingeniería. En este caso las temáticas de mayor interés son gamificación y principios STEAM,

debido a los complementos de la creación de un logaritmo aplicativo de un videojuego en el diseño de un elemento tridimensional en un espacio geométrico, con un valor de 95% y 92% respectivamente, lo que llevo a identificar que existe más concentración, destreza, dominio y aceptación en los alumnos de estas temáticas, se observó que al ser un ambiente de creación visual determinaron los parámetros de mejor manera. En el caso de los otros dos componentes los elementos aplicados en la resolución de problemas, evidencian que los jóvenes no se sienten identificados fácilmente, ocasionando que pierden la concentración. Estos elementos se pueden apreciar analizando la debilidad que hay en los planes de estudio de las instituciones, y la inadecuada interpretación de los saberes previos de los alumnos, que en ocasiones se sesgan por la forma como el docente dirige su clase. Estos resultados se pueden reafirmar en el estudio y análisis del doctor Jairo Botero Espinosa con la enseñanza STEM realizada en Colombia por varios años y recolectada en el libro “Educación STEM – Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender”. (Botero, 2018)

#### **4.2.3 Tecnologías motivadoras.**

El componente tecnológico juega un papel crucial en la enseñanza actual no solo contribuye a facilitar los procesos propios de la educación sino que además motiva a los educandos a participar en actividades que son de su interés, en concordancia con este supuesto al trabajar con tecnologías motivadoras se fortalecen las diferentes áreas del saber, dichas tecnologías están enfocadas al cumplimiento de un indicador que propende en una mejora continua a través de un análisis de datos cualitativos y desarrollo de interrogantes de solución a través de las conclusiones. En la tabla 11 se realiza un ejercicio de análisis de los componentes respecto al desarrollo de tecnologías motivadoras.

#### **Tabla 11.**

### *Análisis para desarrollo de tecnologías motivadoras.*

No	Componente	% Indicador	Calidad	% rendimiento = eficiencia x calidad.	Observaciones o conclusiones
1.	Lógica matemática	70%	75%	53%	El componente no presenta un rango considerable de aplicación por lo tanto se recomienda mejorar en las metodología y enseñanza de este.
2.	Ciencia y experimentación	80%	80%	64%	Se presenta que entra en un rango considerable de aceptación que se puede identificar como desarrollable a hacer cambios pequeños que sean sensibles.
3.	Gamificación, programación y tecnología	95%	97%	92%	Los componentes presentan una buena estructuración de desarrollo y aceptación por los participantes.
4.	Principios STEAM	92%	98%	90%	

*Nota.* Tabla 11. Análisis para desarrollo de tecnologías motivadoras. Fuente: elaboración propia.

El indicador de rendimiento de análisis, surge debido al cálculo, que es determinado por los valores de calidad delimitados estadísticamente, definidos a través de los resultados del instrumento que es la encuesta diagnóstica, utilizar estos valores permite vislumbrar que los componentes a aplicar a los participantes conllevan a realizar una mejora continua a todo el proceso de las estrategias de enseñanza de la ingeniería, en las temáticas de la lógica matemática que representan el 53% de rendimiento, por lo tanto se debe definir de manera adecuada y enfocar el análisis de entendimiento de este componente en los participantes para lograr de esta manera el objetivo específico de identificación de las prácticas educativas en los jóvenes desde diferentes áreas afines de la enseñanza de la ingeniería, la contextualización en el aula de clase, las herramientas metodológicas, las didácticas utilizadas, y los canales de comunicación.

#### **4.3 Recursos de aprendizaje y estrategias de acompañamiento virtual.**

Las estrategias de acompañamiento virtual presentadas ante los estudiantes obedecen más a una enseñanza tradicional, pero en este caso al realizar la estrategias de enseñanza de la ingeniería en los jóvenes, utilizando la aplicación de las temáticas y los pasos STEAM, el

desarrollo de la enseñanza por proyectos y el autoaprendizaje, nos da resultados que permiten visibilizar el rol del docente como facilitador-motivador, Como menciona Rodríguez (2012), “la comunicación directa e inmediata que se logra con el alumno ayuda a mejorar su autoestima, posibilitando su progreso académico y el desarrollo de competencias” (p. 257).

Al analizar los recursos de aprendizaje es fundamental en el entorno laboral observar la disponibilidad, la confiabilidad en los diferentes saberes orientados en la enseñanza de la ingeniería determinando los resultados a través de las subcategorías de diseños de actividades basadas en TIC, estrategias metodológicas, y el auto aprendizaje.

Es innegable que la selección de las estrategias de acompañamiento adecuadas promueven el aprendizaje de la ingeniería en los estudiantes de básica secundaria, orientados al cumplimiento con los objetivos utilizando el instrumento de la encuesta diagnóstica, en donde se pudo determinar que el desarrollo de habilidades propias se ven beneficiadas con el uso de herramientas virtuales concentradas en las diferentes temáticas para crear habilidades y capacidades de comprensión del espacio geométrico, el desarrollo de la programación, la lógica matemática y el análisis del método científico en la aplicación de problemas propios de la ingeniería a través de una enseñanza enfocada en proyectos con terminología de inicios de implementación STEAM todos estos elementos ayudan y aportan al desempeño, cumplimiento y entendimiento. Dando un resultado relevante que aporta significativamente al planteamiento propuesto en el marco de esta investigación.

Esta categoría se encuentra directamente relacionada con el último objetivo específico que pretende seleccionar 3 estrategias de acompañamiento que promuevan el aprendizaje de la ingeniería en los estudiantes de los grados novenos a undécimo. En este sentido se proponen tres subcategorías que son necesaria para evidenciar el cumplimiento del objetivo trazado.

### 4.3.1 Diseños de actividades basadas en TIC.

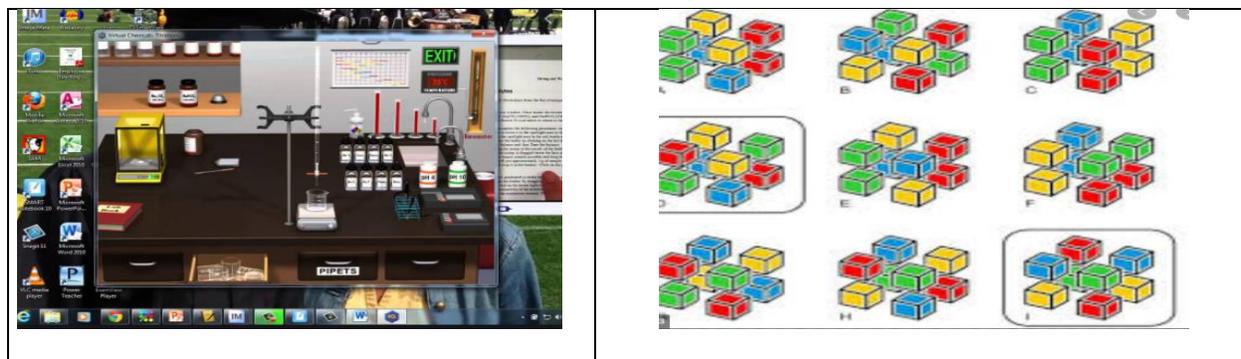
Los resultados serán reflejados en el desarrollo de las actividades de los 57 participantes gracias a elementos teóricos, prácticos y experimentales de los diseños de actividades basadas en TIC como fueron el uso de las herramientas y aplicativos virtuales Scrath 3.0 (Programación), Tinkercard (Diseño cad); Mi lab (método científico) y aplicativos y actividades realizadas de lógica matemática.

Las estrategias propias que puede implementar el docente en su aula, como, por ejemplo, la integración de TIC, son valiosas, pero para ello es importante que se tengan en cuenta los lineamientos curriculares de matemáticas, ciencias y áreas afines. Utilizando todas las herramientas tecnológicas para un desarrollo cognitivo partiendo de una enseñanza-aprendizaje integral. (MEN, 2018).

#### Figura 11.

*Herramientas y aplicativos virtuales de apoyo para diseño actividades TIC.*

Resultados en herramientas y aplicativos virtuales.	
<p><b>Scrath 3.0</b></p> 	<p><b>Tinkercard</b></p> 
<p><b>Mi lab</b></p>	<p><b>Mateatleta</b></p>



*Nota.* Figura 11. Herramientas y aplicativos virtuales de apoyo para diseño actividades TIC  
Fuente: elaboración propia.

El diseño utilizado para el desarrollo de las estrategias de enseñanza de la ingeniería aplicadas, fueron recreadas de acuerdo con una estructuración de una clase magistral de cada componente diseñado, utilizando herramientas virtuales como medio de comunicación, debido a las circunstancias actuales presentadas por la pandemia del Covid-19. Los resultados fueron factibles y tienen una aceptación de los 57 participantes quienes participaron activamente en el desarrollo de las diferentes actividades. Como son el uso de la plataforma, de los aplicativos y otros elementos TIC para el desarrollo y análisis de selección de la estrategia de enseñanza de la ingeniería en jóvenes.

#### **4.3.2 Estrategias metodológicas.**

La pedagogía y metodología se desarrollan según las estrategias realizadas por el docente en el aula de clase, las cuales permiten conocer de manera directa las opiniones de los estudiantes y adicionalmente reconocer sus habilidades y competencias, para esta subcategoría se tendrá en cuenta la encuesta diagnóstica.

Las habilidades para trabajar STEAM requieren trabajar en proyectos, el construccionismo como el movimiento maker o Tinkering, la enseñanza basada en diseño pero que permitan la indagación y la investigación. (Bolaños, 2020).

En la tabla 12 se presenta el resumen de los resultados de las encuestas diagnósticas.

**Tabla 12.***Resultados encuestas diagnósticas.*

No	Componente	%	Observaciones o conclusiones
1.	Lógica matemática	75%	Nota de evaluación de comprensión de metodologías promedio de los resultados de las encuestas diagnósticas en cada componente.
2.	Ciencia y experimentación	80%	
3.	Gamificación, programación y tecnología	97%	
4.	Principios STEAM	98%	

*Nota.* Tabla 12. Resultados encuestas diagnósticas. Fuente: elaboración propia

En los resultados de las encuestas diagnosticas se puede visualizar como el valor de las evaluaciones formativas realizadas por cada componente teniendo en cuenta que los jóvenes tienen dificultad en la lógica matemática y en la resolución de problemas, evidencian debilidades en componentes de destreza, agilidad mental y desarrollo cognitivo.

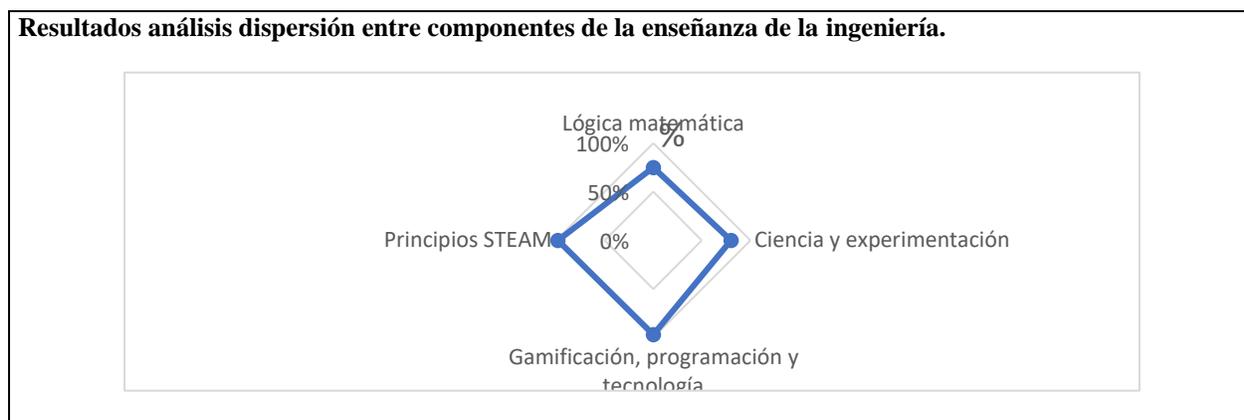
#### **4.3.3 Auto aprendizaje.**

El autoaprendizaje es la destreza de dominar de manera adecuada con un pensamiento crítico y experimental un conocimiento. En esta subcategoría a través de los resultados obtenidos en la encuesta diagnosticas analizaremos el equilibrio entre los componentes de los saberes de la enseñanza de la ingeniería, y así determinar y seleccionar de manera adecuada las estrategias de enseñanza.

Afirma Carter (2012) que nunca es tarde para generar cambios en los hábitos que obstaculizan el cumplimiento de metas a corto o a largo plazo, pero es necesario la constancia y los pensamientos positivos. (p. 10), Es decir, que se aprende para la vida desde la decisión del estudiante, lo que le da la posibilidad de transformar su experiencia de aprendizaje a uno significativo.

**Figura 12.**

*Diagrama de dispersión entre componentes de la enseñanza de la ingeniería.*



*Nota.* Figura 12. Diagrama de dispersión entre componentes de la enseñanza de la ingeniería.  
Fuente: elaboración propia.

Como se muestra en la gráfica 12 se presenta una dispersión no equilibrada entre los componentes de lógica matemática y el contenido de ciencia y experimentación, siendo la tendencia de los resultados de las estrategias de la enseñanza de la ingeniería orientada hacia el desarrollo por enfoque de proyectos y resolución de problemas de manera didáctica y es factible usar la metodología STEAM para la enseñanza de la ingeniería en jóvenes en instituciones educativas. En este análisis de resultados se genera las temáticas y las estrategias de enseñanza de la ingeniería desde un contexto de generación de proyectos e utilizando metodología STEAM.

#### 4.4 Triangulación de la información

**Tabla 13.**

*Triangulación de la información.*

Categoría	Encuesta	Entrevista
Proceso de acompañamiento.	En la encuesta semiestructurada se encontró que el campo de las ciencias y la ingeniería no es de mayor interés en los alumnos, sino que ellos se orientan en su mayoría al campo de áreas de la salud como medicina.	Los estudiantes experimentan la idea de no seguir estudiando, generando deserción a nivel de educación superior, esto se debe al poco interés y la poca información que se les brinda respecto a las posibilidades de cursar estudios superiores, uno de los factores de deserción del estudiante se asocia con su difícil situación socioeconómica, además de otros factores a nivel cultural, social y a

		la poca confianza que tienen des sus capacidades académicas.
<b>Enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes.</b>	<p>A partir del grupo focal se pudo determinar que los alumnos tienen pocas nociones de los conocimientos básicos, esto sumado a la deficiencia en el currículo en las instituciones, falta de interdisciplinaridad entre áreas, docentes con pocas competencias y habilidades para abordar los conocimientos de manera práctica.</p>	<p>Uno de los aspectos que se identificó y que se considera más relevante es la falta de interés por aprender temas que se relacionan con las ciencias, esto algunas veces se debe a que los conocimientos aprendidos no lo relacionan en la aplicación práctica en su diario vivir.</p> <p>Con respecto a los docentes, se evidencia una constante y es el manejo ineficiente del tiempo para realizar actividades prácticas diferentes que motiven al estudiante y que le permitan relacionarse con otras áreas del saber.</p>
<b>Recursos de aprendizaje y estrategias de acompañamiento virtual.</b>	<p>El desempeño en actividades virtuales complementa los intereses y necesidades particulares del estudiantado.</p> <p>El rol del docente es fundamental en el proceso no solo de aprendizaje del estudiante sino que el docente debe ser un guía en su proceso permeando todas sus dimensiones.</p> <p>Es importan te que existan estrategias orientadas al estudiante que le permitan la adquisición de competencias virtuales necesarias en la actualidad.</p>	<p>Los jóvenes se interesan por actividades mucho más prácticas que teóricas en este sentido valdría la pena diseñar estrategias que favorezcan su aprendizaje desde lo práctico para que adquieran competencias más dinámicas necesarias en el campo laboral y de esta manera su desarrollo sea más productivo y no intelectual.</p> <p>En los resultados se observa una dispersión no equilibrada entre los componentes de lógica matemática y el contenido de ciencia y experimentación, teniendo en cuenta que la investigación se enfocó que el análisis de los resultados de las estrategias de la enseñanza de la ingeniería sean hacia el desarrollo por enfoque de proyectos y resolución de problemas, presentándose de manera didáctica y demostró que es factible usar la metodología STEAM para la enseñanza de la ingeniería en jóvenes en instituciones educativas</p>

*Nota.* Tabla 13. Triangulación de la información. Fuente: elaboración propia.



## Capítulo 5. Conclusiones.

Establecer las estrategias de enseñanza de la ingeniería en jóvenes en instituciones educativas de Caldas requiere de una perspectiva global de los procesos académicos y convencionales, este tema se debe tener en cuenta en la implementación curricular de las instituciones educativas, partiendo desde un panorama práctico donde se debe ir aislando la enseñanza tradicional teórica e implementar la búsqueda de ambientes de aprendizaje alineados a la educación actual con temáticas globalizadas y enfocada en el desarrollo de competencias.

En la actualidad, los jóvenes se ven reflejados en la sociedad tecnológica e inmediatista, a la cual le prestan atención priorizada con respecto a todos los demás ámbitos que se encuentran en su entorno, es por ello que es importante generar estrategias de acompañamiento a partir de la enseñanza de la ingeniería que aporten al proceso de aprendizaje de los jóvenes, aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo. Es algo de gran significancia ya que como se determinó en los resultados, los jóvenes presentan un desinterés a continuar estudiando o a desempeñarse en un mundo laboral. Pudo evidenciarse que, si bien les llama la atención las carreras tradicionales como la medicina, no responde a las necesidades que los estudiantes afrontan actualmente. Por esta razón descartan fácilmente el estudio de carreras que tengan un nivel complejo y abstracto. De modo que, ven en toda disciplina una utilidad muy baja por su complejidad y porque se aleja de su cotidianidad y sus intereses.

Al presentar elementos prácticos de enseñanza enfocada en la ingeniería, los jóvenes mostraron un interés y motivación para continuar con su avance profesional. Gracias a esta investigación los datos analizados determinaron la importancia de fortalecer el aprendizaje de la ingeniería desde edades tempranas; además se identificaron las prácticas educativas en los

jóvenes desde diferentes áreas afines de la enseñanza de la ingeniería, se contextualizaron conocimientos enseñados en el aula de clase, en donde es posible reconocer la metodología, pedagogía, las didácticas utilizadas, y los canales de comunicación; desde allí se considera importante insistir en el rol que cumple docente como facilitador en el proceso de enseñanza-aprendizaje ; y por ultimo las estrategias de enseñanza enfocadas en educación, en planeación de proyectos y metodología STEAM que son los pilares de estructura para seleccionar las estrategias de acompañamiento que promuevan el aprendizaje de la ingeniería en estudiantes de los grados noveno a undécimo.

### **5.1 Principales hallazgos.**

#### Aspectos más relevantes de la investigación

- Los procesos de educación de conocimientos básicos de las diferentes ciencias que componen la ingeniería se encuentran desarticulados, dado que a pesar de que existe una combinación entre la multidisciplinariedad en los currículos para básica secundaria entre áreas, no hay una ruta institucional clara de atención. Se observa deficiencia de conocimiento de los docentes y los elementos no responden a las necesidades de contexto, o que sean orientados a las necesidades propias de un mundo laboral, esto ocasiona que en los jóvenes se presente falencias de conocimientos pertinentes para enfrentar una educación superior.
- Los jóvenes presentan dificultades para acceder a estudios de educación superior debido a factores como su poder adquisitivo, a la dificultad de entendimiento de las temáticas aprendidas en básica secundaria lo que afecta su implementación en la vida real, en este sentido los colegios juegan un papel importante y es que si los mismos ofrecen a sus estudiantes información clara respecto a sus posibilidades

para acceder a estudios superiores el nivel de deserción y de interés aumentaría significativamente. Recordemos que las IE deben ser facilitadoras en el proceso es decir una de sus responsabilidades es guiar a sus estudiantes en la construcción de su proyecto de vida.

- Otro hallazgo que vale la pena destacar es que los estudiantes en cualquier nivel de enseñanza presentan dificultades en áreas como las matemáticas, ciencias naturales, física, química, tecnología fundamentales en el uso de la ingeniería, además se observa un alto nivel de falencias en comprensión lectora y habilidades de autoaprendizaje, evidenciando un aprendizaje a corto plazo, problemas de concentración, principios de dislexia y discalculia, lo que repercute en problemas comportamentales.
- El docente demuestra una tendencia de enseñanza tradicional guiado por modelos teóricos, que ya no cuentan con estrategias efectivas para abordar los intereses y necesidades individuales y sociales del estudiantado, esto es identificado en la respuesta del comportamiento marcado en el desarrollo de competencias de autoaprendizaje, investigación y auto criterio tan deficiente en el alumnado.

## **5.2 Correspondencia con los objetivos y respuesta a la pregunta de investigación.**

La presente investigación surge a partir de la pregunta ¿Qué tipo de estrategias de acompañamiento se pueden generar a partir de la ingeniería que aporten al proceso de aprendizaje de los jóvenes, aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo?. Esta pregunta fue respondida a partir de la aplicación de los instrumentos y de la identificación de los aspectos más relevantes que surgen de las categorías analizadas, en donde fue posible identificar que estrategias como por ejemplo el uso de las tecnologías orientadas a procesos propios que integren

actividades relacionadas con la ingeniería facilitan el proceso de aprendizaje y permiten al educando centrarse en sus intereses y sus habilidades, adicionalmente el correcto acompañamiento por parte de los docentes influye significativamente en la motivación del estudiante llevándolo a ver más allá de lo que se encuentra a su alrededor.

Por otra parte se considera que la estrategia que puede ayudar a potencializar y aumentar el interés de la población estudiantil de básica secundaria a continuar sus estudios es que las instituciones educativas les brinden información clara y precisa, en este sentido se podría invitar a universidades y a entidades como el SENA a que participen en un espacio en donde les puedan dar toda la información y de esta manera sean los estudiantes los que de acuerdo a sus posibilidades elijan cual sería la mejor opción.

El primer objetivo que pretendía identificar los intereses y necesidades de los alumnos para fortalecer el aprendizaje-enseñanza de la ingeniería. Fue posible reconocer que los jóvenes no se sienten identificados con el área de conocimiento y los saberes básicos impartidos en básica secundaria. Los resultados entregados en la investigación determinaron que los intereses del estudiantado van dirigidos hacia la necesidad inmediata por ello muchos de ellos prefieren dejar de lado sus estudios superiores y dedicarse a trabajar debido a que no cuentan con el apoyo de sus padres, tampoco con los recursos y su núcleo familiar presenta necesidades económicas lo que los lleva a realizar labores en el campo u otro tipo de trabajos que les brinden una fuente para su sustento. Adicionalmente se identificó que sus intereses se asocian con carreras tradicionales como medicina y derecho evidenciando una influencia social y no un verdadero interés teniendo en cuenta sus habilidades y destrezas.

El segundo objetivo específico que tenía como propósito identificar las prácticas educativas en los jóvenes desde los saberes de las ciencias, tecnología, matemáticas y arte como

áreas afines de la enseñanza de la ingeniería.. Para este objetivo se establece que las prácticas educativas del alumno se concentran en aprender de memoria, pero no se realiza un ejercicio de comprensión de los temas tratados, en su mayoría consideran que no es necesario esforzarse ya que lo que aprenden en la institución no les aporta tanto valor. Para el cumplimiento de este objetivo se planteó a los jóvenes una metodología basada en proyectos, en donde puedan experimentar y desde la práctica reconozcan sus intereses específicos apoyados en temáticas STEAM, gamificación, lógica y resolución de problemas. A partir de este tipo de prácticas se podrán establecer estrategias de acompañamiento que se interconecten con sus necesidades y motiven su autoaprendizaje a través del mismo currículo.

Como tercer objetivo específico se planteó seleccionar estrategias de acompañamiento que promuevan el aprendizaje de la ingeniería en los estudiantes de los grados novenos a undécimo, para este propósito se contempla la siguiente propuesta:

#### **Tabla 14.**

*Propuesta de estrategias de acompañamiento.*

Categoría	Descripción Estrategias
Proceso de acompañamiento. (Docente e Institucional)	<p>Diseño de planes de áreas y de estudio enfocado en elaboración de proyectos e interdisciplinariedad de áreas.</p> <p>Creación y acompañamiento con universidades o centros especializados para acompañamiento de formación del estudiantado en básica secundaria buscando contribuir a un desarrollo desde un entorno investigativo, auto crítico y autónomo.</p> <p>Capacitación al docente donde se busque que conozca e identifique los diferentes tipos de variables presentadas al alumnado, a desarrollar de manera adecuada con la información obtenida una metodología pertinente al desarrollo de habilidades y competencias profesionales, no solo estar orientados a saberes estándar y a cumplir con los requerimientos básicos de aprendizajes asignados a cada área.</p> <p>Fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales con instituciones de educación superior que permitan que los estudiantes accedan a información oportuna respecto a las ofertas de los diferentes programas académicos que se ofrecen, creación de convenios, programas de becas, etc que no limiten al estudiante y que lo motive a continuar con su formación técnica, tecnológica o profesional.</p>

<b>Enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes.</b>	<p>La gamificación es un elemento esencial para la enseñanza de la ingeniería y otras áreas del saber, por lo tanto, se plantea como estrategia para contribuir al proceso de enseñanza.</p> <p>La experimentación y el diseño del plan estudio enfocado en proyectos debe ser una herramienta vital para la enseñanza de la ingeniería.</p> <p>La lógica matemática y la temática de enseñanza STEAM deben ser estructuradas de la metodología y pedagogía del docente y las instituciones para el desarrollo de habilidades y competencias del estudiantado para afrontar el mundo laboral y continuar con estudios superiores.</p>
<b>Recursos de aprendizaje y acompañamiento virtual.</b>	<p>Los recursos deben ser orientados a la experimentación y al desarrollo de una didáctica basada en desempeño laboral de acuerdo a las necesidades de la región y las particularidades de cada estudiante.</p> <p>La temática de enseñanza STEAM complementa de manera adecuada el desarrollo del estudiante.</p> <p>Uso de herramientas Web 2.0, estas herramientas que se trabajan en entornos digitales online son vitales para el desarrollo de una adecuada estrategia de enseñanza de la ingeniería y de otros saberes, por lo tanto, el rol del docente es integrar estas herramientas a cada uno de sus procesos de enseñanza-aprendizaje.</p>

*Nota.* Tabla 14. Propuesta de estrategias de acompañamiento. Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 14 se reconocen algunas estrategias que podrían ser utilizadas para aumentar la motivación y fomentar el aprendizaje autónomo a partir de la enseñanza de la ingeniería en edades tempranas lo que a su vez favorecería el índice de deserción escolar a nivel superior y fortalecería el desempeño laboral.

### **5.3 Generación de nuevas ideas de investigación.**

La propuesta que surge, en respuesta a los resultados obtenidos de esta investigación es un modelo de acompañamiento más eficiente, que permee el entorno de aprendizaje-enseñanza guiado por las instituciones educativas y los docentes de las diferentes áreas.

Las estrategias de enseñanza de la ingeniería que aquí se plantea en la investigación como es la creación de enseñanza por metodología de planeación de proyectos y metodología STEAM, pueden tomarse como modelo para ser replicado en las dinámicas administrativas y operacionales de las instituciones educativas, pues significaría un impacto en la forma de enseñanza tradicional y estaría acondicionada a temáticas modernas de aprendizaje y a obtener un impacto en el desarrollo estudiantil.

Una nueva idea de investigación puede estar orientada hacia la flexibilización curricular como estrategia metodológica de acompañamiento se propone reformular algunos de los aspectos de las asignaturas impartidas, ya que las matemáticas, las ciencias naturales, química tecnología, física y arte actuales deben ser abordadas desde la adquisición de competencias y habilidades práctico-teórico, rompiendo esquemas tradicionales. Los contenidos de aritmética, resolución de problemas, comprensión lectora, entorno espacial, sistemas, entre otros, se seguirían impartiendo de manera transversal desde una metodología diferente inmersa en ambientes de aprendizaje transversales que atiendan a las necesidades de los estudiantes que se deben formar para la sociedad. donde el plan de estudios se organizaría en torno a los ambientes de aprendizaje competitivos de un mundo laboral y no a las asignaturas.

#### **5.4 Nuevas preguntas de investigación.**

Para futuros estudios, sería interesante e importante abordar las siguientes preguntas que surgen a partir de este ejercicio investigativo:

¿Cuál es el modelo de enseñanza de ingeniería en jóvenes que podría fortalecer la competitividad y desarrollo integral del estudiantado?

¿Las estrategias propuestas son suficientes para desarrollar las competencias de la enseñanza de la ingeniería para plantear un nuevo currículo eficiente en básica secundaria?

¿Qué aportes pueden realizar las Instituciones educativas para que sus estudiantes se motiven a continuar su proceso académico?

### **5.5 Limitantes de la investigación.**

La investigación propone estrategias de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería que pretenden dar más acompañamiento al desarrollo cognitivo y psicomotriz del estudiantado, este enfoque de enseñanza-aprendizaje está ligado directamente a las temáticas del desarrollo de aprendizaje enfocado en proyectos, con herramientas actuales como la metodología de enseñanza de la ingeniería STEAM; por lo tanto las instituciones educativas en sus programas de áreas o currículos no tienen estipulado la interdisciplinariedad de las ciencias básicas, además de crear una conciencia e adaptación de los docentes a cambiar los métodos de enseñanza tradicional.

Las limitantes de la investigación presentadas fueron la mala conectividad de los estudiantes debido a circunstancias de servicio y disponibilidad en sus hogares, otro elemento que se une fue la problemática de comunicación con las instituciones debido al desarrollo de actividades por la emergencia sanitaria del COVID-19; Además de la falta de conocimientos y adaptabilidad de los docentes a las nuevas temáticas y a implementar modelos de evaluación contemplados desde el análisis de competencias y habilidades analizados en experiencias. Otra limitante que afecto la investigación es que no todos los alumnos tienen acceso a internet en sus hogares, lo que le representa un reto aún mayor y sumado al poco manejo de competencias digitales y tecnológicas.

## 5.6 Recomendaciones.

Las instituciones educativas y los docentes deben estar en continuo avance según los comportamientos de la población escolar, por lo tanto, se debe tener especial cuidado a cambios permisibles en los elementos de enseñanza, lo que conlleva a estar al tanto de las novedades de un sistema educativo globalizado. En este sentido, es necesario que el gobierno implemente a corto plazo sistemas de enseñanza enfocados en la ingeniería y a elementos prácticos laborales para el desarrollo vital de su sociedad.

Para la implementación de estrategias de enseñanza de la ingeniería se debe contar con apoyo institucional y una responsabilidad por parte de los docentes, iniciando en alinearse los planes de trabajo de los docentes brindándoles más horas al acompañamiento estudiantil en vez del manejo del aula del aula de clase, lo siguiente se puede lograr con capacitaciones idóneas en temas de motivación y acompañamiento utilizando recursos tecnológicos para mejorar la comunicación con el estudiantado.

Como indica Rodríguez, (2012), el docente debe tener la responsabilidad de “generar ambientes de aprendizaje complejos que motiven al alumnado a buscar y elaborar un conocimiento, no solo memorístico sino pragmático, lo cual requiere que el docente se capacite y reevalúe su forma de enseñar” (p.70).

La familia debe aplicar una ideología competitiva en su crianza para afianzar experiencias y sacar costumbres de frustración ocasionadas por un mundo moderno que son representada en los jóvenes en su diario vivir por el entorno social y el manejo de las tecnologías y su aceptación a darse un lugar en mundo moderno y globalizado.

La educación y la pedagogía son saberes en constante movimiento; la profesión del maestro construye sociedad, mediante una adecuada gestión tutorial es posible establecer estrategias de enseñanza de la ingeniería que lleven a los individuos a la máxima expresión de sus capacidades. Por lo tanto, es vital la enseñanza de la ingeniería en ambientes de temprana edad por su vocación en la solución de problemas y aplicación en el mundo laboral y profesional.

## Referencias

- Allen-Leigh, B., Katz, G., Rangel-Eudave, G., & Lazcano-Ponce, E. (2018). View of Mexican family members on the autonomy of adolescents and adults with intellectual disability. *Salud Pública De México*, 50(2), S213-S221
- Álvarez Alonso, Cesar (2015) Las universidades como agentes de cooperación al desarrollo y la acción estatal en la internacionalización de la educación superior. La diplomacia universitaria. Universidad de Sevilla. Sevilla Consultado en <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=69099>
- Álvarez González, M. y Bisquerra Alzina, R. (2017). Los modelos de orientación e intervención psicopedagógica, en AIDIPE (corp.) (22-25): Actas del VIII Congreso Nacional de Modelos de Investigación Educativa, Sevilla, Universidad de Sevilla.
- Álvarez González, M. y Bisquerra Alzina, R. (2018). Modelos teóricos. Carácter multidisciplinar de la orientación. *Orientación e intervención psicopedagógica*. Barcelona: Ciss Praxis.
- Antelm, A. y Gil, A. (2013). El estilo de aprendizaje del alumnado en riesgo de abandono escolar. En Fidalgo, A. y Sein-Echaluce, M. L. (eds.). *Aprendizaje, Innovación y Creatividad*. Madrid: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid
- Anzola, G. (2012) Experiencias en la generación de modelos de internacionalización a la medida. *Rev.udcaactual.divulg.cient.* [online]., vol.15,n.1,pp.3-7.ISSN0123-4226. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0123-42262012000100001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0123-42262012000100001)
- Arango, C. & Carmona J. (2012). Hacia una educación matemática para la inclusión escolar: contribuciones de una propuesta pedagógica basada en la geometría a partir de la metodología aula taller. Universidad de Antioquia. (consultado 2 de junio de 2017) Recuperado de: [ayura.udea.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/1667](http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/1667).
- Ausubel. (s.f.) *Psicología educativa y del desarrollo*. Recuperado de <https://psicologiyamente.net/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel#!>

- Acazares, (2019) ingeniero Mario Acazares <http://www.elrincondelingeniero.com/ciencia-e-ingenieria-para-ninos/>
- B.mundial. (6 de junio de 2017). *tasa de deserción en la educación superior*. Obtenido de tasa de deserción en la educación superior: <https://www.dinero.com/pais/articulo/desercion-y-abandono-de-la-educacion-universitaria-en-colombia/247068>
- Bolaños (2020) . Fabio Andrés Bolaños Alomia Decano Facultad de Ingeniería Industrial sede Pasto " dificultades de enseñar ingeniería" Recuperado de <https://www.ucc.edu.co/prensa/2016/Paginas/dificultades-en-la-formacion-de-ingenieros.aspx>.
- Botero. 2018 “Educación STEM – Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender”, Jairo Botero Espinosa editorial autores independientes libro ISBN:978-958-48-3788-2.
- Bruno, A., Noda, M., Aguilar, R., González, C., Moreno, L. & Muñoz, V. (2016). Análisis de un tutorial inteligente sobre conceptos lógico- matemáticos en alumnos con Síndrome de Down. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9(2), 211-226. (consultado 16 de junio de 2017) Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362006000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362006000200003&lng=es&tlng=es)
- Cabrales, A. M. C. (2017). Comprobación experimental de las habilidades básicas de pensamiento espacial y de procesos de comunicación en alumnos de preescolar colombianos [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universidad Internacional de La Rioja]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=220135>
- Correia Barreiro, S., & Fernando Bozutti, D. (2017). Desafíos y dificultades en la enseñanza de la ingeniería a la generación Z: Un caso de estudio. *Propósitos y Representaciones*, 5(2), 127-183. <https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n2.163>
- Canales Ceron Manuel (2016) Metodologías de a investigación social. Recuperado de [Thttps://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38669112/Canales\\_Ceron\\_Manuel\\_Metodologias\\_de\\_la\\_investigacion\\_social.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWY YGZ2Y53UL3A&Expires=1505970035&Signature=iLoPQQid2TcrDPSi1LFIPhXUk14%3D&response-content-](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38669112/Canales_Ceron_Manuel_Metodologias_de_la_investigacion_social.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWY YGZ2Y53UL3A&Expires=1505970035&Signature=iLoPQQid2TcrDPSi1LFIPhXUk14%3D&response-content-)

disposition=inline%3B%20filename%3DCanales\_Ceron\_Manuel\_-\_Metodologias\_de\_1.pdf

Cardoso, X. (S.F) Hacia la internacionalización de la educación superior. Ministerio de Educación. Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles230245\\_archivo\\_pdf\\_articulo\\_internacionalizacion.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles230245_archivo_pdf_articulo_internacionalizacion.pdf)

Carter, C, Bishop, J, Kravit, S. Orientación Educativa: Cómo alcanzar tus metas. Pearson Educación. Quinta edición. Universidad de Virginia, Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=9m6eMQEACAAJ&dq=orientacion+educativa+google+academico&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjusIPTq7zOAhUG4CYKHbz-DMkQ6AEIMDAB>

Castilla, M. (2013). La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget aplicada en la clase de primaria. Universidad de Valladolid Facultad de Educación de Segovia. (consultado 3 de junio de 2017) Recuperado de: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/5844/1/TFGB.531.pdf>

Cisterna, F. (2005) Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, Vol.14 (1): 61-71

Consejo Nacional de Acreditación. 2014. Lineamientos para la Acreditación Institucional. Recuperado de [http://www.cna.gov.co/1741/articles-186359\\_Lin\\_Ins\\_2014.pdf](http://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_Lin_Ins_2014.pdf)

Cuevas, D. (2009). La mediación consciente del maestro en la enseñanza en el contexto de la complejidad. *Revista de la Facultad de Psicología de la UAS.México: Universidad Autónoma de Sinaloa*, 109-113.

De Allende, C., Morones, G. (2016) Glosario de términos vinculados con la cooperación académica. ANUIES Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior al servicio y fortalecimiento de la educación superior. Consultado en <http://www.anuies.mx/media/docs/convocatorias/pdf/glosariocoopnal2-jul06.pdf>

- Domínguez Osuna, P. M., Oliveros Ruiz, M. A., Coronado Ortega, M. A., Valdez Salas, B., Domínguez Osuna, P. M., Oliveros Ruiz, M. A., Coronado Ortega, M. A., & Valdez Salas, B. (2019). Retos de ingeniería: Enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0. *Innovación educativa* (México, DF), 19(80), 15-32.
- La educación STEAM aplicada en el aula. (2019, enero 9). El Blog de Educación y TIC. <http://blog.tiching.com/la-educacion-steam-aplicada-aula/>
- Chen, C. (23 de 04 de 2019). *Que es STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas)*. Obtenido de Significados científicos : <https://www.significados.com/stem/>
- El Tiempo. (20 de junio de 2019). Desempleo en los jóvenes, casi duplica la tasa del país. *El Tiempo*, pág. 2.
- Delgado. M. (s.f.) Diseño de proyectos de investigación Aplicada. Modelos de acompañamiento para la formación integral al alumno.  
FormatoPresentacióndeproyectosdeinvestigaciónparaelacompañamientodeestudiant esdemaestríaenEducación.CorporaciónUniversitariaMinutodeDios
- Delors, Jackes. (s.f.) La educación encierra un tesoro. Santillana ediciones Unesco recuperado de [http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDF)
- Díaz Adriana, Beatriz Pinzón (2012) Excelencia Académica y Formación Integral.Memorias del Congreso Internacional Intercambio de Experiencias en Programas. Universitarios de Tutorías. Centro Editorial Universidad del Rosario.
- Díaz, M. T., Carballo, R., Fernández, M. J., & García, N. (2017). Orientación en educación secundaria. Situación actual y prospectiva. *Revista de Investigación Educativa*, en la *Revista de Investigación Educativa*: 9-83.
- El País. Laura Howard, Presidenta Saliente De La Eaie “En la universidad deben tener visión internacional desde el rector hasta el conserje” recuperado de [https://politica.elpais.com/politica/2017/09/14/actualidad/1505404007\\_332324.html](https://politica.elpais.com/politica/2017/09/14/actualidad/1505404007_332324.html)
- Francisco Cisterna Cabrera, Iglesias Vidal, E. (2014). Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado. Continuación de la antigua revista de escuelas normales

(REIFOP): La formación en interculturalidad en la educación en el tiempo libre: Necesidades y estrategias desde una perspectiva de competencias interculturales

- Gaete Quezada, Ricardo, & Bratos Martín, Miguel. (2012). A look to the university internationalization from the perspective of social responsibility: young researcher's discourses. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 38(1), 255-272.
- García, F. M. G., Ortiz, J. F. V., Moreno, I. A. R., Ortiz, L. E. V., Soto, B. G., & Valori, A. B. (2013). Los modelos de conocimiento como agentes de aprendizaje significativo y de creación de conocimiento. *Teoría de la Educación; Educación y Cultura En La Sociedad De La Información*, 14(2), 107-132. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1511108604?accountid=48797>
- Grañeras, M. y Parras, A. (coord.) (2018). *Orientación educativa: fundamentos teóricos, modelos institucionales y nuevas perspectivas*. España: CIDE.
- Goodson, I. (2011). La construcción social del currículum. Posibilidades y ámbitos de investigación de la historia del currículum. *Revista de Educación*, 295. Recuperado de: [http://www.mecd.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-antteriores/1991/re295/re295\\_01.html](http://www.mecd.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-antteriores/1991/re295/re295_01.html)
- Gutiérrez, M.L. (s.f.) Los enfoques filosóficos de generación del conocimiento y las apuestas metodológicas que exigen. Universidad Javeriana. 2014 Recuperado de [http://aulas.uniminuto.edu/mdl\\_201771/pluginfile.php/44207/mod\\_resource/content/1/Enfoques%20filos%C3%B3ficos%20de%20generaci%C3%B3n%20de%20conocimiento%20y%20las%20apuestas%20metodol%C3%B3gicas%20que%20existen.pdf](http://aulas.uniminuto.edu/mdl_201771/pluginfile.php/44207/mod_resource/content/1/Enfoques%20filos%C3%B3ficos%20de%20generaci%C3%B3n%20de%20conocimiento%20y%20las%20apuestas%20metodol%C3%B3gicas%20que%20existen.pdf)
- Hernández, D. (2015). *Challenger in higher education and research in the 21st Century*. 27-32 Heron Press. Sofia.
- Juliao, C. g. (2011) *El enfoque praxeológico*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Bogotá Colombia ISBN: 978-958-44-7535-0 P: 1-40
- Knight, J. (2014) La internacionalización de la educación. *El Butlletí*. Publicación bimestral de Catalunya. 75. Recuperado de: [http://www.aqu.cat/elbutlleti/butlleti75/articles1\\_es.html#.WPQlvPk1\\_IU](http://www.aqu.cat/elbutlleti/butlleti75/articles1_es.html#.WPQlvPk1_IU)

- Lanzat, A., Cacheiro, M. y Gil, A. (2015). Análisis del fracaso escolar desde la perspectiva del alumnado y su relación con el estilo de aprendizaje. *Educación y Educadores*, 18(3), 471-489.
- López, O., Hederich, C. y Camargo, Á. (2011). Estilo cognitivo y logro académico. *Educación y Educadores*, 14 (1), 67-82.
- Martínez, D. R. (2010). Estrategias de internacionalización en el sector del e-learning para instituciones de educación superior (Doctoral dissertation). Consultado en <https://rio.upo.es/xmlui/handle/10433/2355>
- Ministerio de Educación Nacional – Colombia Challenge Your Knowledge®CCYK  
INFORME FINAL. Estudio sobre la Internacionalización de la Educación Superior en Colombia y Modernización de Indicadores de Internacionalización del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES). 2013
- Ministerio de Educación Nacional (2018). Educación inclusiva con calidad “construyendo capacidad institucional para la atención a la diversidad”. estrategias de apoyo a la gestión académica con enfoque inclusivo. (consultado 6 de junio de 2017) Recuperado de:  
[s583d19da7b8656be.jimcontent.com/download/version/.../module/.../men\\_ei\\_m3.pdf](https://s583d19da7b8656be.jimcontent.com/download/version/.../module/.../men_ei_m3.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. 2010 Internacionalización de la educación superior, Recuperado de: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-196472.html>
- Moraes, R. D., Leal Vasconcelos, A. C., & de Paula da Cunha, S. C. (2012). Prazer no Trabalho: O Lugar da Autonomia. *Revista Psicologia. Organizações E Trabalho*, 12(2), 217-227.
- Monereo, C. (2013). *Estrategias de aprendizaje*. Oaxaca.
- Moran. (2019). Carlos morán Moguel La Educación en Ingeniería para niños y jóvenes (STEM K-12). México ministerio de educación DF. Tomado de [http://www.ai.org.mx/sites/default/files/4.\\_la\\_educacion\\_en\\_ingenieria\\_para\\_ni\\_os\\_y\\_jovenes\\_stem\\_k\\_12.pdf](http://www.ai.org.mx/sites/default/files/4._la_educacion_en_ingenieria_para_ni_os_y_jovenes_stem_k_12.pdf).

- Mückenberger, E., & Miura, I. K. (2015). Motivações para a internacionalização do ensino superior: um estudo de casos múltiplos em um sistema de ensino superior confessional internacional. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, 23(66).
- Némethová, I. (2014). Building Intercultural Competence through Language Education. *Economica* (1585-6216), 7(4), 148-154.
- Palacios. (2016). como aprenden los niños. En s. palacios, *aprender y enseñar* (pág. 180). Cali: Universidad Santo Tomas .
- Palos, U., Ortiz, V., Méndez, A. (2014). Referentes teóricos en un estudio sobre significados y prácticas de mediación desde la educación especial. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, vol. 16, núm. 1, enero-junio, pp. 95-115
- Pérez, R. A. (4 de junio de 2014). *Monografías virtuales*. Obtenido de Los jóvenes y el trabajo. Un estudio sobre representaciones sociales:  
<https://www.oei.es/historico/valores2/monografias/monografia04/reflexion03.htm>
- Robotics, E. (s. f.). ¿Por qué enseñar ingeniería a los niños? Grupo Educativa | Robótica y Educación. Recuperado 4 de noviembre de 2020, de  
<https://grupoeducativa.blogspot.com/2010/08/por-que-ensenar-ingenieria-los-ninos-de.htm>
- Rodríguez, A. (2012). Análisis contextual de la acción tutorial en la Corporación Universitaria Minuto de Dios (Bogotá-Colombia) para la elaboración de un modelo organizativo y de intervención. Valladolid: Universidad de Valladolid
- Sarmiento, A. E. (23 de mayo de 2018). Estrategias de acompañamiento apoyadas en TIC . *Estrategias de acompañamiento apoyadas en TIC para fortalecer la motivacion y el aprendizaje autonomo en el area de matematicas en estudiantes de primer semestre dela modalidad a distancia*. Colombia: Tesis de grado Uniminuto.
- Sectorial. (14 de febrero de 2020). *Revista Sectorial*. Obtenido de Deserción Universitaria, ¿Moda en las Nuevas Generaciones o Limitantes de la Educación Superior?:  
<https://www.sectorial.co/articulos-especiales/item/296882-deserci%C3%B3n-universitaria,-%C2%BFmoda-en-las-nuevas-generaciones-o-limitantes-de-la>

educaci%C3%B3n-

superior#:~:text=Seg%C3%BAAn%20un%20estudio%20realizado%20por,instituciones%20en%20los%20primero

Seone, A., García, J. y García, F. (2017). Los orígenes del tutor: fundamentos filosóficos y epistemológicos de la monitorización para su aplicación a contextos de e-learning. En J. García y A. Seone (coords.). Tutoría virtual y e-moderación en red. Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 2 (8).1

UAM . (27 de 05 de 2017). *ingenieria*. Obtenido de Significados científicos Universidad autonoma de manizales: <https://www.significados.com/ingenieria/>

UNAL. (2019) universidad nacional de Colombia. Estilo y funcionamiento steam. Tomado de [https://www.manizales.unal.edu.co/manizales/news/sede-manizales-de-la-un-la-primer-a-del-eje-cafetero-con-aula-Ateam/?tx\\_news\\_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx\\_news\\_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=d4b4db42741050001f7444d3e266df00](https://www.manizales.unal.edu.co/manizales/news/sede-manizales-de-la-un-la-primer-a-del-eje-cafetero-con-aula-Ateam/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=d4b4db42741050001f7444d3e266df00)

## Anexos.

## Anexo A. Consentimiento informado.



**CONSENTIMIENTO INFORMADO  
 APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS  
 Versión 1.0**

Yo, Deisy Florez Fianco, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 1053770598, domiciliado (a) en \_\_\_\_\_, en mi calidad de acudiente, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea al alumno Madelein Camorait con documento de identificación: 105439938 para aplicar los instrumentos de recolección de datos:

1. formulario cualitativo para recolección de datos del alumno.
2. Diagnóstico de conocimientos.
3. Curso introducción ingeniería y herramientas STEAM.
4. Formularios solicitud información.

Para análisis de su trabajo de investigación titulado: Estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en niños y jóvenes en las instituciones educativas., cuyo objetivo es: Generar estrategias de acompañamiento de la enseñanza en la ingeniería que permita la interacción y mediación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo.

Se firma en la ciudad de MONTECALLES a los días el mes de 24 NOVIEMBRE de 2021.

Atentamente,

Deisy Florez Fianco  
 (Nombre completo y Firma). 



**CONSENTIMIENTO INFORMADO**  
**APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
 Versión 1.0

Yo, CLAUDIA SIRLEY VALLEJO VILLA, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 29.341.496, domiciliado (a) en Meky, en mi calidad de acudiente, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea al alumno SARAH Gil Vallejo con documento de identificación: 1.053.789.244, para aplicar los instrumentos de recolección de datos:

1. formulario cualitativo para recolección de datos del alumno.
2. Diagnóstico de conocimientos.
3. Curso introducción ingeniería y herramientas STEAM.
4. Formularios solicitud información.

Para análisis de su trabajo de investigación titulado: Estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en niños y jóvenes en las instituciones educativas., cuyo objetivo es: Generar estrategias de acompañamiento de la enseñanza en la ingeniería que permita la interacción y mediación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo.

Se firma en la ciudad de MANIZALES a los días el mes de MARZO de 2021.  
 24

Atentamente,

(Nombre completo y Firma).

CLAUDIA SIRLEY VALLEJO VILLA



**CONSENTIMIENTO INFORMADO**  
**APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**Versión 1.0**

Yo, Mónica Castro Cardona, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 30352647\_\_\_\_\_, domiciliado (a) en Chinchiná, en mi calidad de acudiente, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea al alumno Tania Rendón Castro\_\_\_ con documento de identificación 1055755511\_\_\_\_\_, para aplicar los instrumentos de recolección de datos:

1. formulario cualitativo para recolección de datos del alumno.
2. Diagnóstico de conocimientos.
3. Curso introducción ingeniería y herramientas STEAM.
4. Formularios solicitud información.

Para análisis de su trabajo de investigación titulado: Estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en niños y jóvenes en las instituciones educativas., cuyo objetivo es: Generar estrategias de acompañamiento de la enseñanza en la ingeniería que permita la interacción y mediación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo.

Se firma en la ciudad de Chinchina a los días el mes de Febrero 25 \_\_\_\_\_ de 2021.

Atentamente,

*Mónica Castro Cardona*  
 Mónica Castro 30.352.647ch/ná

**(Nombre completo y Firma).**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO  
 APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS  
 Versión 1.0**

Yo, Lady Melissa Marin Marin, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 1053773063 domiciliado (a) en \_\_\_\_\_, en mi calidad de acudiente, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea al alumno Sofía Botero Marin con documento de identificación: 1054059491, para aplicar los instrumentos de recolección de datos:

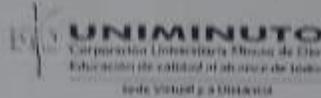
1. formulario cualitativo para recolección de datos del alumno.
2. Diagnóstico de conocimientos.
3. Curso introducción ingeniería y herramientas STEAM.
4. Formularios solicitud información.

Para análisis de su trabajo de investigación titulado: Estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en niños y jóvenes en las instituciones educativas., cuyo objetivo es: Generar estrategias de acompañamiento de la enseñanza en la ingeniería que permita la interacción y mediación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo.

Se firma en la ciudad de Manizales a los días el mes de 26 de 2021.

Atentamente,

Lady Melissa Marin Marin  
 (Nombre completo y Firma).



**CONSENTIMIENTO INFORMADO  
APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS  
Versión 1.0**

Yo, Moraima Tatiana Velazquez Aguirre, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 1051992291, domiciliado (a) en Manguelos, en mi calidad de acudiente, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea al alumno Alyndrea Traves Velazquez, con documento de identificación: 1054853029 para aplicar los instrumentos de recolección de datos:

1. formulario cualitativo para recolección de datos del alumno.
2. Diagnóstico de conocimientos.
3. Curso introducción ingeniería y herramientas STEAM.
4. Formularios solicitud información.

Para análisis de su trabajo de investigación titulado: Estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en niños y jóvenes en las instituciones educativas., cuyo objetivo es: Generar estrategias de acompañamiento de la enseñanza en la ingeniería que permita la interacción y mediación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo.

Se firma en la ciudad de Manguelos a los días el mes de 26 Mayo de 2021.

Atentamente,

(Nombre completo y Firma). Moraima Tatiana Velazquez

## Anexo B. Instrumentos.

A continuación, se presentarán los instrumentos a utilizar para la recolección de datos se presentará los formatos y la forma a ser utilizadas se especificará cada elemento y su posible representación virtual por medio de link de enlace del instrumento.

### Apéndice A Entrevista semiestructurada estudiantes.

Este elemento consistirá en dos entrevistas una a los alumnos para analizar intereses, y la otra a los docentes para analizar estrategias y elementos de dificultades de la enseñanza.

Entrevista alumno: <https://forms.gle/dPyraY44FW9vvM9w8>



## CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS ENTREVISTA A ESTUDIANTES

**Apreciado estudiante:** el siguiente cuestionario tiene como finalidad conocer sus intereses académicos y el perfil profesional con el cual se identifican, para analizar sus aspiraciones profesionales a futuro, después de culminar la básica secundaria. este formulario también orientado a conocer sus percepciones acerca de la aplicación de la ingeniería en entorno laboral y académico. Es importante que conteste con toda sinceridad.

**Tabla A1.** Preguntas entrevista semiestructurada.

PREGUNTAS	
N	Ítem
1	Según lo que ha pensado, ¿qué estudios superiores o profesión va a desempeñar después de terminar la básica secundaria?

2	¿Qué profesión o gremio laboral te llama la atención?
3	¿La carrera universitaria que quieres se relaciona con algo que realmente te apasiona?
4	¿Mi familia cuenta con recursos necesarios para estudios superiores o por mi propia cuenta?
5	¿Qué significa la Ingeniería?
6	¿En las materias que te enseñan en el colegio, en qué áreas se ve la ingeniería?

### Apéndice B. Diario de Campo.



#### **Instrumento observación abierta- diario de campo. (estrategias de enseñanza).**

El diario se analizará de acuerdo al desarrollo de cada curso los avances de los alumnos y la forma de adaptarse a las herramientas y a las temáticas, debido a que es un seguimiento virtual nos facilitara analizar el desarrollo de cada alumno de una manera cuantitativa con el desarrollo de las actividades y el interés mostrado por desarrollar todos los componentes diseñados de acuerdo a metodologías de estrategias de enseñanza de la ingeniería en niños.

**Tabla B1.** *Formato de recolección del diario de campo.*

Diario de campo		
Fecha	total alumnos	

<b>Seguimiento Uso del curso.</b>			
alumnos gamificación		No actividad	% avance
alumnos matleata		No actividad	% avance
alumnos cientieureka		No actividad	% avance
alumnos principios steam		No actividad	% avance
Total			
Observaciones de desarrollo actividades			
Observaciones Respuestas saberes-alumnos			
Conclusiones Generales			
Nombre del docente o investigador:			

El resultado será la bitácora con análisis diarios, de acuerdo con el desarrollo y avance de los alumnos en el uso de las diferentes temáticas. Ya que en cada elemento estarán en contacto de forma teórica practica y utilizaran herramientas y recursos específicos enfocados en la ingeniería, como es la programación, el diseño, la experimentación, y la creatividad representada en los cuatro componentes o cursos.

1. lógica matemática:
2. ciencia y experimentación.
3. Gamificación, programación y tecnología.
4. Principios STEAM (ciencias, matemáticas, ingeniería, tecnología y arte).

#### Apéndice C. Encuesta Diagnostica.



#### CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

#### Encuesta diagnostica.

**Tabla C1.** Encuesta diagnostica gamificación.

PREGUNTAS GAMIFICACIÓN Encuesta-cuestionario	
N	Ítem
1	¿Qué es programación?
2	¿Saber programar sirve?
3	¿Cuáles son las reglas de la gamificación?
4	¿Cuál no es un componente de la gamificación?

6	¿Qué es la ingeniería, y que ingeniería te gustaría estudiar o estudio tecnología, y en qué campo o gremio te gustaría trabajar?
---	--

**Tabla C2.** Encuesta diagnostica Cientureka.

<b>PREGUNTAS CIENTUREKA. Encuesta-cuestionario</b>	
<b>N</b>	<b>Ítem</b>
1	¿Qué es la ciencia?
2	¿Qué es el método científico?
3	¿Cuáles son las ciencias formales?
4	¿Qué es el planteamiento del problema?
5	¿Qué es la Hipótesis?
6	¿Qué es la ingeniería, y que ingeniería te gustaría estudiar o estudio tecnología, y en qué campo o gremio te gustaría trabajar?

**Tabla C3.** Encuesta diagnostica Matleta.

<b>PREGUNTAS MATLETA. Encuesta-cuestionario</b>	
<b>N</b>	<b>Ítem</b>
1	¿La lógica matemática tiene relación con que elementos?
2	¿Toda preposición tiene un valor de verdad? Justifica tu respuesta
3	¿Que es una contingencia?
4	¿Que son las matemáticas?
5	¿Qué es la ingeniería, y que ingeniería te gustaría estudiar o estudio tecnología, y en qué campo o gremio te gustaría trabajar?

**Tabla C4.** Encuesta diagnóstica Principios STEAM.

PREGUNTAS Principios STEAM. Encuesta-cuestionario	
N	Ítem
1	¿Qué significa la sigla S.T.E.A.M?
2	¿Cuáles son los componentes del enfoque educativo STEAM?
3	El estudio de la ingeniería nos ayuda a; justifica tu respuesta.
4	¿Los principios STEAM son?
5	¿Qué es la ingeniería, y que ingeniería te gustaría estudiar o estudio tecnología, y en qué campo o gremio te gustaría trabajar?

**Apéndice D.** Grupo focal.**Grupo focal**

Se diseña un debate en diferentes charlas con diferentes alumnos acompañados de docentes y miembros educativos, a través de videoconferencia por medios digitales. Con el fin de analizar y determinar los siguientes elementos.

**Tabla D1.** Preguntas realizadas y analizadas grupo focal.

PREGUNTAS	
N	Ítem
1	¿Estrategias de enseñanza de acompañamiento de enseñanza de la ingeniería en jóvenes?

2	¿Dificultades a enseñar ingeniería en básica secundaria?
3	¿Debilidades y análisis de currículo y planes de áreas?
4	¿Dificultades con conocimientos previos y como mitigarlos?
5	¿Uso de recursos y metodología de motivación en alumnos con el docente?

Entre otros elementos de la investigación que aporte a la solución de la problemática de investigación y analizar el comportamiento de las estrategias de enseñanza.

### **Anexo C. Validación de instrumentos.**

**Apéndice A.** (validación experto 1)

### **CURRÍCULO VITAE DE LOS EXPERTOS**

#### **EXPERTO 1:**

**Nombre completo:** Bernardo Correa Valencia

**Cargo:** ingeniero de campo; asesor investigativo

**Institución:** WEG Colombia, Universidad libre

Seccional Pereira



#### **Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:**

Ingeniero electricista, Magister en instrumentación física, 12 años de experiencia en trabajos de alta tensión, especialista en transformadores, 2 años como docente y asesor investigativo en la facultad de Ingeniería de la universidad UTP (universidad tecnológica de Pereira), actualmente como asesor investigativo de la universidad libre de Pereira en la facultad de ingeniería.

## IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

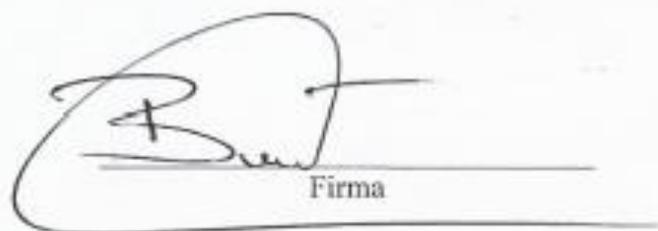
Yo, Bernardo Correa Valencia, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 75107021, de profesión Ingeniero Electricista y Magister Instrumentación ejerciendo actualmente como Ingeniero de Proyectos y Asesor Investigativo en la Institución Universidad Libre Seccional Pereira

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los Instrumentos a los efectos de su aplicación a los estudiantes de estudio de investigación en las instituciones educativas seleccionadas.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Pereira, a los 18 días del mes de Marzo del 2021

  
Firma

**Apéndice B.** (validación experto 2).

**EXPERTO 2:**

**Nombre completo:** Dorany Cardona Valencia

**Cargo:** Docente

**Institución:** Santo Domingo Savio

Universidad Católica Luis Amigo



**Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:**

Licenciada en lenguas modernas, Magister en Educación, docente del magisterio desde el 2002 y docente investigadora de la universidad Católica Luis Amigo en su programa de especialización en Gestión educativa desde el 2016. Experiencia con pedagogía de inclusión con 6 años de trabajo en la institución miguel Antonio caro centro recepción de menores zagales Manizales Caldas.

## IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Dorany Cardona Valencia, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 30403759, de profesión Licenciada en lenguas modernas Magister educación ejerciendo actualmente como Docente y asesora universitaria en la Institución Santo domingo Savio y universidad Católica Luis amigo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de los Instrumentos a los efectos de su aplicación a los estudiantes de estudio de investigación en las instituciones educativas seleccionadas.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En Mariales, a los 17 días del mes de Marzo del 2021

  
Firma

## Anexo D. Evidencias de trabajo de campo.

### Apéndice A. (Entrevista semiestructurada.)

Se realiza diferentes videoconferencias en las diferentes instituciones con el fin de explicarles la investigación a los jóvenes y tomar los datos de análisis de estudio.

Link de video evidencia <https://youtu.be/eDZTHRnEYIs>

Link de mapas mentales creados

[https://drive.google.com/drive/folders/1MI\\_wmVh4nQ7OjOYH6AJVibqWJkMBXkjU?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1MI_wmVh4nQ7OjOYH6AJVibqWJkMBXkjU?usp=sharing).

**Figura A1.** Formulario de Google entrevista semiestructurada.



### Entrevista interés profesional

Entrevista de Intereses académicos y perfil profesional a los alumnos. para analizar sus deseos en un futuro después de realizar la básica secundaria. este formulario también esta especificado a conocer y apreciar el conocimiento acerca de la aplicación de la ingeniería en entorno laboral y académico.

**\*Obligatorio**

Dirección de correo electrónico \*

Tu dirección de correo electrónico \_\_\_\_\_

Nombres del alumno \*

Tu respuesta

Apellidos del alumno \*

Tu respuesta

Institución educativa

Tu respuesta

Ingrese la edad en números.

Tu respuesta

Ya sabe que estudios superiores o profesión va a desempeñar después de terminar la básica secundaria? señala una o varias opciones \*

- si, no hay dudas
- no , todavía no se que estudiar
- no, solo buscare cualquier trabajo
- ya se en que voy a trabajar

no seguiré estudiando, mis intereses es solo terminar la básica secundaria \*

- si
- no
- todavía no he tomado la decisión

Que profesión o gremio laboral te llama la atención \*

Elige

¿La carrera universitaria que quieres se relaciona con algo que realmente te apasiona? \*

Tu respuesta

Mi familia cuenta con recursos necesarios para estudios superiores o por mi propia cuenta? \*

si, mi familia cuenta con recursos necesarios

si, con recursos o apoyo propio

no

Que significa la Ingeniería? escribe brevemente que entiendes por ingeniería \*

Tu respuesta

en las materias que te enseñan en el colegio, en que áreas se ve la ingeniería? \*

Matemáticas, ciencias naturales, física, química, artística

Matemáticas, Ciencias naturales

Física

Matemáticas

no, en ninguna materia

**Enviar**

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este formulario se creó en IE Santo Domingo Savio. [Notificar uso inadecuado](#)

Google Formularios

Apéndice B. (Instrumento observación abierta- diario de campo. “estrategias de enseñanza”)

Para evaluación se invita a ingresar al curso con un perfil de usuario.

Link del sitio web

<https://ejecafeterosteam.milaulas.com>

**Usuario:** usuario.invitado

**Clave:** Invitado\_2021

**Figura B1.** Pantallazo de plataforma digital para el estudio de caso.

Moodle Español - Internacional (es) luisa fernanda pamplona

Área personal

- Inicio del sitio
- Calendario
- Archivos privados
- Mis cursos
- ciencia y experimentación
- lógica matemática
- GAMES
- STEAM

Todos (a excepción de los eliminados de la vista) Nombre del curso

Tarjeta

Miscelánea Cientieureka

Miscelánea Gamificación 0% completado

Miscelánea MATEATLETA

Miscelánea PRINCIPIOS STEAM

No hay archivos disponibles

Gestionar archivos privados...

Usuarios en línea

2 usuarios online (últimos 5 minutos)

- luisa fernanda pamplona
- Administrador Usuario

Insignias recientes

No tiene insignias que mostrar

Calendario

marzo 2021

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14

Estos cursos con unas diferentes temáticas para el desarrollo de los alumnos se enunciarán a continuación.

**Tabla B1.**

*Cursos de estrategias de enseñanza de la ingeniería.*

<b>Estrategias de enseñanza</b>	
<p><b>Principios STEAM.</b></p> 	<p><b>Lógica matemática (Mateatleta).</b></p> 
<p><b>Cientieruka.</b></p> 	<p><b>Gamificación (gamer).</b></p> 

El diario se analizará de acuerdo al desarrollo de cada curso los avances de los alumnos y la forma de adaptarse a las herramientas y a las temáticas, debido a que es un seguimiento virtual nos facilitara analizar el desarrollo de cada alumno de una manera cuantitativa con el desarrollo de las actividades y el interés mostrado por desarrollar todos

los componentes diseñados de acuerdo a metodologías de estrategias de enseñanza de la ingeniería en jóvenes.

El resultado serán la bitácora con análisis diarios, de acuerdo al desarrollo y avance de los alumnos en el uso de las diferentes temáticas. Ya que en cada elemento estarán en contacto de forma teórica práctica y utilizarán herramientas y recursos específicos enfocados en la ingeniería, como es la programación, el diseño, la experimentación, y la creatividad representada en los cuatro componentes o cursos.

1. lógica matemática:
2. ciencia y experimentación.
3. Gamificación, programación y tecnología.
4. Principios STEAM (ciencias, matemáticas, ingeniería, tecnología y arte).

#### **Link carpeta evidencias**

[https://drive.google.com/drive/folders/1MI\\_wmVh4nQ7OjOYH6AJVibqWJkMBXkjU?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1MI_wmVh4nQ7OjOYH6AJVibqWJkMBXkjU?usp=sharing)

#### **Link videos de clase dictadas temáticas de estrategia de enseñanza de la ingeniería.**

<https://www.youtube.com/watch?v=t5t6pnc1LOQ> clase steam

<https://drive.google.com/file/d/1QDBWfd9gdPjtDgnxwKlqyADU2vFH1DR8/view?usp=sharing>

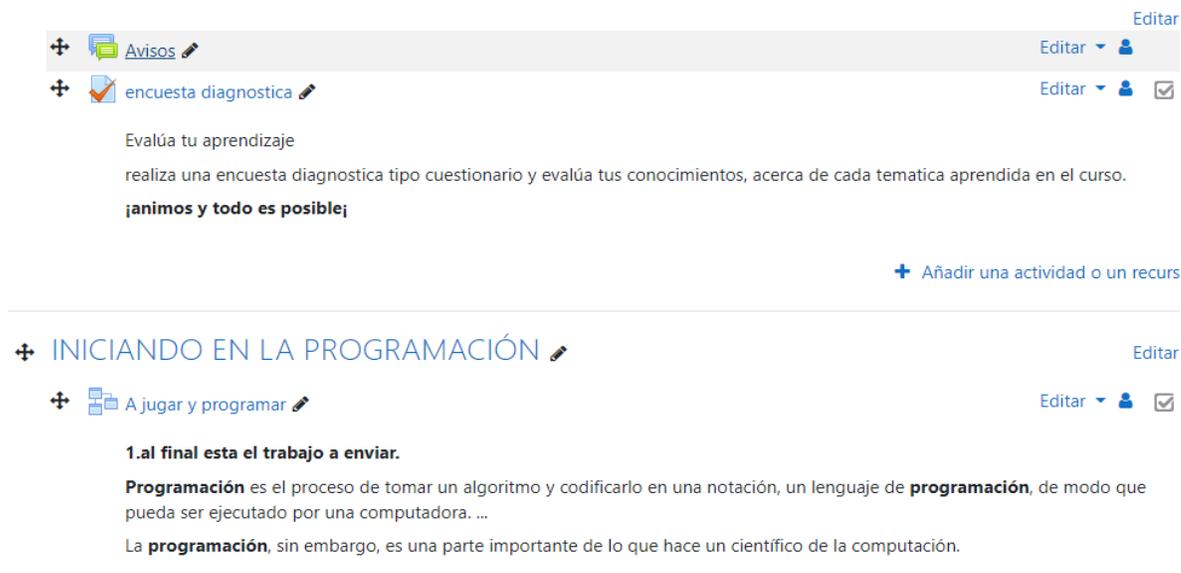
<https://youtu.be/nPmShOloBs0> lógica matemática. O matleatleta.

<https://youtu.be/6N1IAavIwBg>

[https://drive.google.com/file/d/1mZkxA\\_VWlpq\\_obrvu90GfGnWNabhBMYJ/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1mZkxA_VWlpq_obrvu90GfGnWNabhBMYJ/view?usp=sharing)  
gamificación.

## Apéndice C. (Encuesta diagnostica.)

**Figura C1.** *Pantallazo de plataforma digital Encuestas diagnósticas.*



Estas encuestas estarán enfocadas en cada componente o curso especificado en el anterior instrumento se realizará una encuesta -cuestionario con preguntas de los datos relevantes en cada habilidad o herramienta usada.

Estas serán 4 exámenes con tres intentos y se les dará un certificado de motivación por haber cumplido con las actividades de cada uno de los cursos, como se muestra en la figura... se observa la encuesta a seleccionar la cual se dirigirá a realizarla.

Las preguntas se presentan de acuerdo a un banco de preguntas asignado de acuerdo a cada temática.

**Figura C2.** *Pantallazo de plataforma digital Encuestas diagnosticas desarrollo.*

Pregunta 3  
Sin finalizar  
Puntaje de 0.50  
Señalar con bandera la pregunta  
Editar pregunta

cual es el valor de la siguiente operación.

$$|-5| - |5 - (4 - 1)|$$

Respuesta:

Comprobar

Pregunta 4  
Sin finalizar  
Puntaje de 0.50  
Señalar con bandera la pregunta  
Editar pregunta

cual es el valor final de la siguiente operación.

$$\frac{4^7}{4^3}$$

encuesta diagnostica

Evalúa tu aprendizaje

realiza una encuesta diagnostica tipo cuestionario y evalúa tus conocimientos, acerca de cada tematica aprendida en el curso.

¡ánimos y todo es posible!

Método de calificación: Calificación más alta

Intente resolver el cuestionario ahora

Como observa en la figura C2 se presenta la forma de presentación de la encuesta con referente en cada elemento y a continuación a cumplir con un análisis de competencias y habilidades se entregará un certificado representativo de cumplimiento. Como a continuación en la figura C3.

**Figura C3.** Pantallazo de certificados.

Stem **stemnautas**  
DOCENTE STEM

**CERTIFICA**

**JUAN PABLO CORREA VALENCIA**

**CC 1053799430**

**Que:** **Aprobó**  
en el marco de la ruta STEAM 20K, el **planeta Gamer**, del **Sistema Cósmico**.  
El cual comprende los siguientes temas:  
Estrategias didácticas con enfoque STEM y Gamificación.  
El cual fué realizado en el mes de noviembre del año 2020.  
Modalidad virtual, con una duración de **8 horas**.

En constancia se firma en la ciudad de Pereira el día **3 de December de 2020**

Nota: estos elementos son base de guía del curso del STEAM realizado por la universidad UTP para el ministerio TIC con los docentes a nivel nacional nombrado ruta STEM 20k.

**Figura C4.** Encuesta-cuestionario Gamificación.

Q. ¿Qué es la programación?

— opciones de respuesta —

La programación informática, es el proceso de diseñar, codificar, depurar y mantener el código fuente de programas computacionales.

La programación informática, es el proceso de diseñar, codificar, y mantener el código fuente de programas computacionales

La programación informática, es una secuencia de instrucciones, escritas para realizar una tarea específica en un ordenador

La programación informática, es una combinación de pasos lógicos dispuestos de forma organizada para resolver un problema

---

Pregunta 9 ⚠ Informar de un problema ⌚ 30 segundos

 Q. Saber programar sirve para...

— opciones de respuesta —

decirle a un ordenador lo que quiero que haga y cómo debe hacerlo

mejorar mi capacidad de resolver problemas de cualquier tipo

mejorar mi razonamiento matemático

Todas son correctas

---

Q. ¿Cuáles son las reglas de la gamificación?

— opciones de respuesta —

Atención, Colección, Puntos, Ranking, Desarrollo

Colección, Puntos, Ranking, Nivel, Progresión

Recompensa, Nivel, Desarrollo, Puntos, Ranking

Pregunta 5 ⚠ Informar de un problema ⌚ 20 segundos

Q. ¿Cuál no es un componente de la gamificación?

— opciones de respuesta —

Avatar  Niveles

Badges o Insignias  Regalos

Logros

**Figura C5.** Encuesta-cuestionario Cientureka.

Q. ¿Qué es la ciencia?

— opciones de respuesta —

una receta de cocina  hacer experimentos

conjunto de conocimientos objetivos y verificables  descubrir cosas

Q. ¿Qué es el método científico?

— opciones de respuesta —

- Es un conjunto de pasos ordenados que se emplean para adquirir nuevos conocimientos.
- Es una serie de pasos para probar una idea
- Es un conjunto de normas para encontrar una solución

Q. Las ciencias formales son:

— opciones de respuesta —

- las que llevan traje  las que se deben usar calculadora
- Matemática y Lógica  Social y Biológica

Q. En el planteamiento del Problema:

— opciones de respuesta —

- |  |   |
|--|---|
| <input type="radio"/> Debemos delimitar el espacio físico-geográfico     | <input type="radio"/> Debemos delimitar el tiempo |
| <input type="radio"/> No es necesario limitar tiempo, espacio y recursos | <input checked="" type="radio"/> solo a y b       |

Q. Las hipótesis:

— opciones de respuesta —

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="radio"/> Son explicaciones tentativas a lo que investigamos | <input type="radio"/> Deben ser verdaderas. |
| <input type="radio"/> Solo debe formularse una hipótesis por proyecto.              | <input type="radio"/> solo a y b.           |

**Figura C6.** Encuesta-cuestionario Matleta.

Q. La lógica matemática tiene relación con:

— opciones de respuesta —

- |   |   |
|---|---|
| <input type="radio"/> Crear nuevas fórmulas.                          | <input type="radio"/> Extraer análisis estadísticos.    |
| <input checked="" type="radio"/> Capacidad para solucionar problemas. | <input type="radio"/> Lograr un alto nivel intelectual. |



Q. Dos personas viajan en coche. La menor es hija de la mayor, pero la mayor no es su padre. ¿Quién es?

— opciones de respuesta —

Su hermano

Su amiga

Su madre

Su padre

🕒 Pregunta 11

⚠ Informar de un problema

🕒 60 segundos



Q. Se compran tres manzanas por \$10 y se venden cinco manzanas por \$20  
¿Cuántas manzanas se deben vender para ganar \$150?

— opciones de respuesta —

350 manzanas

225 manzanas

175 manzanas

155 manzanas

Q. Toda proposición lógica tiene un valor de verdad

— opciones de respuesta —

No, nunca

A veces

Depende del tema

Si, siempre tiene que tener

Q. Una proposición lógica que es falsa en todos los casos es una

— opciones de respuesta —

<input type="radio"/> Contingencia	<input type="radio"/> Atómica
<input checked="" type="radio"/> Contradicción	<input type="radio"/> Molecular

**Figura C6.** Encuesta-cuestionario Principios STEAM.

**Link de encuesta** <https://docs.google.com/forms/d/1YjAkEmacEQ-zwVqy9iByZttwdwthgdy29e3VTpBr9UEo/edit?usp=sharing>

 Q. Por cierto... ¿Sabes qué es STEAM? Elige el conjunto de palabras que creas que corresponden a las iniciales de la palabra

— opciones de respuesta —

<input type="radio"/> Ciencia, teatro, ingeniería, arte, museos	<input type="radio"/> Conocimiento, tecnología, invención, arte y matemáticas
<input checked="" type="radio"/> Ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas	<input type="radio"/> Conocimiento, tecnología, invención, arte y matemáticas

Q. Son componentes del enfoque educativo STEM:

— opciones de respuesta —

<input type="radio"/> Competencias del siglo XXI.	<input type="radio"/> Investigación/indagación.
<input type="radio"/> Flexibilización curricular.	<input checked="" type="radio"/> Todas son correctas.



Q. Un bucle o ciclo es:

— opciones de respuesta —

- Una sentencia que permite decidir si se ejecuta o no se ejecuta una sola vez un bloque aislado de código.

Una sentencia que permite ejecutar un bloque aislado de código varias veces hasta que se cumpla (o deje de cumplirse) la condición asignada al bucle.
- Una sentencia que ejecuta otra sentencia que a su vez ejecuta la primera sentencia.

Las anteriores respuestas no son correctas.

Q. ¿Cuál es cierta?

— opciones de respuesta —

- Un ejemplo de STEAM es trabajar robótica en clase

STEAM trata las Matemáticas de manera práctica
- STEAM podría ser elaborar mapas con conectores y una bombilla para aprender los ríos de España

Todas son correctas

**Tabla C1.** Resultados de encuestas diagnosticas.

No	Componente	%	Observaciones o conclusiones
1.	Lógica matemática	75%	Nota de evaluación de comprensión de metodologías promedio de los resultados de las encuestas diagnosticas en cada componente.
2.	Ciencia y experimentación	80%	
3.	Gamificación, programación y tecnología	97%	
4.	Principios STEAM	98%	

**Apéndice D.** (Grupo focal con docentes del área).

Se diseña un debate en diferentes charlas con diferentes docentes de diferentes áreas en videoconferencia por medios digitales. Con el fin de analizar y determinar los siguientes elementos

1. ¿Estrategias de enseñanza de acompañamiento de enseñanza de la ingeniería en jóvenes?
2. ¿Dificultades a enseñar ingeniería en básica secundaria?
3. ¿Debilidades y análisis de currículo y planes de áreas?
4. ¿Dificultades con conocimientos previos y como mitigarlos?
5. ¿Uso de recursos y metodología de motivación en alumnos?

Entre otros elementos de la investigación que aporte a la solución de la problemática de investigación y analizar el comportamiento de las estrategias de enseñanza.

Además se les dará a conocer a todos los colegas las herramientas y la metodología STEAM. Enseñándoles y verificando los conocimientos acerca de la temática.

Se empleara el siguiente cuestionario.

**Figura D1.** *Cuestionario grupo focal.*



## Capacitación STEM

10 Questions

NAME : \_\_\_\_\_

CLASS : \_\_\_\_\_

DATE : \_\_\_\_\_

1. El acrónimo STEM hace referencia a:

- a) Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas
- b) Sociología, Tecnología, Enfermería, Medicina,
- c) Ciencia, Teología, Ingeniería y Matemáticas
- d) Sistemas, Tecnología, Electricidad y Mecatrónica

2.



- a) Un modelado matemático.
- b) Una método de enseñanza.
- c) Tendencia que promueve la enseñanza de las Ciencias, como pilares para el desarrollo sostenible y bienestar social.
- d) Ninguna de la anteriores.

3. Para que STEM?.

- a) **STEM** desarrolla competencias para crear soluciones innovadoras que sumen a cumplir la Agenda 2030 de la ONU
- b) Para generar riqueza.
- c) Para obtener profesionales que sean adaptables a los intereses de las empresas.
- d) Para superar la pobreza, la desigualdad, el deterioro social y ambiental mediante la educación

6. Las metodologías que sustentan el **Modelo de Enseñanza-Aprendizaje STEM** son:

- a) Método de las 5E's  b) Aprendizaje basado en proyectos.  
 c) Pensamiento diseño.  d) Método Científico

7. Las competencias STEM son:

- a) Pensamiento crítico  b) Alfabetización escolar  
 c) Creatividad y Resolución de problemas  d) Alfabetización digital

**Tabla D1. Resultados grupo focal.**

Grupo Focal.	Participantes	Acciones	Resultados.	Observaciones y triangulación
1.	I.E Santo domingo Savio.	Análisis de instrumentos y de herramientas.	-Ajuste a las herramientas, conceptos y recomendaciones de la temática de realizar, organización de orden de preguntas, pertinencia y coherencia.	Manejo ineficiente del tiempo
2.	I.E escuela normal superior de enfermería	Aplicación y uso de instrumentos	<p>- Los alumnos determinan en el debate, con las diferentes instituciones que al jugar un papel en el mecanismo de interacción y de aprendizaje de manera adecuada, sintetizan toda la información del desarrollo de las preguntas fundamentadas en teoría coherente y en criterios propios y colectivos.</p> <p>- Con respecto a los planes de estudio se necesita que la información o falta de claridad en los procesos y áreas es lo que más requiere atención y fortalecimiento institucional.</p> <p>-El modelo de enfocado en proyectos es una metodología ideal para motivar el aprendizaje autónomo y desarrollar un pensamiento crítico y creativo.</p> <p>- Los docentes manifiestan la importancia de la motivación al estudiante, sin embargo, es notorio que en temas de motivación se enfocan en la motivación en el aula</p>	Deficiencia en conceptos previos

			de clases presencial, dejando de lado estrategias de motivación virtual	
--	--	--	---	--

Apéndice E. (Solicitudes y varios).

### **Link carpeta evidencias**

[https://drive.google.com/drive/folders/1MI\\_wmVh4nQ7OjOYH6AJVibqWJkMBXkjU?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1MI_wmVh4nQ7OjOYH6AJVibqWJkMBXkjU?usp=sharing)

### **Figura E1. Carta solicitud de investigación investigador.**

Manizales 14 enero del 2021.

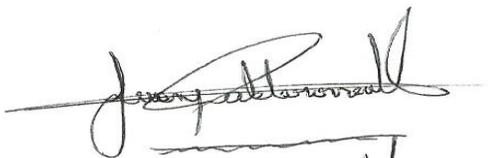
Señor: Instituciones educativas.

Asunto: Autorización desarrollo Proyecto de investigación.

Cordial saludo; solicito autorización por parte de la Institución educativa para realizar investigación con el fin de Crear una Estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en jóvenes en las instituciones educativas; Este trabajo está orientado en el desarrollo con grados superiores desde noveno grado hasta undécimo.

Realizando encuestas y ofreciendo un curso en el transcurso del año lectivo para recolectar información pertinente que contribuya a la creación de la estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería con meta de disminuir la tasa de deserción escolar a nivel superior, analizar un enfoque con respecto al impacto de enseñanzas STEAM en edades tempranas. Todo de acuerdo a los parámetros de la Maestría en Educación de Corporación universitaria UNIMINUTO de la cual Soy postulante yo Juan Pablo Correa Valencia identificado con CC 1053799430 Ingeniero Mecánico e Ingeniero Industrial desempeñando el cargo de Docente de matemáticas en básica secundaria.

Muchas gracias por su atención



ATT: Juan Pablo Correa Valencia

CC 1053799430 Manizales

**Figura E2.** Carta solicitud de investigación.



## Análisis antecedentes

**Tabla E1.** Resumen cuantitativo área de matemáticas, ciencias y física – año 2020 por sección

Sección	Total Estudiantes	Niveles de Desempeño			
		Bajo	Básico	Alto	Superior
Primaria	816	216	294	280	26
Bachillerato (6-9)	840	176	213	353	98
Média – Técnica (10-11)	321	47	76	185	13
Total Colegio	1977	439	583	818	137

**Figura E3.** Calculo muestra.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA.	Población Alumnos
Institución educativa Santo domingo Savio:	525
Institución educativa Santa teresita:	254
Institución educativo Liceo Isabel la católica:	476
Colegio de muestra señora del Rosario:	220
Instituto tecnológico superior de Caldas:	320
<b>Total alumnos</b>	<b>1795</b>
<b>n</b>	<b>317</b>

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}}$$

### Calculadora de Muestras

Margen de error:

Nivel de confianza:

Tamaño de Poblacion:

**Margen: 5%**  
**Nivel de confianza: 95%**  
**Poblacion: 1795**

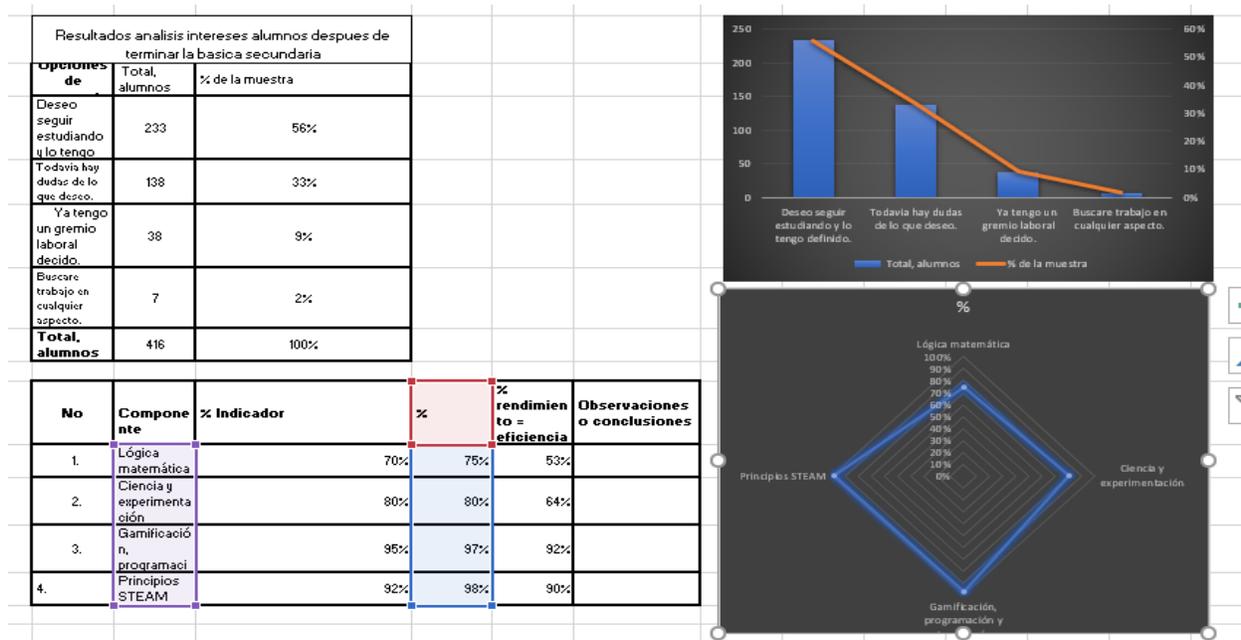
**Tamaño de muestra: 317**

**Ecuacion Estadistica para Proporciones poblacionales**

n= Tamaño de la muestra  
z= Nivel de confianza deseado  
p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)  
q=Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)  
e= Nivel de error dispuesto a cometer  
N= Tamaño de la población

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + (z^2(p \cdot q)) / N}$$

Figura E4. Análisis estadístico encuesta semiestructurada.



Anexo E. Matriz de análisis categorial.

Matriz sistematización de la información								
Estrategia de acompañamiento de la enseñanza de la ingeniería enfocada en jóvenes en las instituciones educativas.								
Generar estrategias de acompañamiento a partir de la enseñanza de la ingeniería que aporten al proceso de aprendizaje de los jóvenes, aumentando la motivación y fomentando el aprendizaje autónomo.								
Analizar los intereses y necesidades de los estudiantes para fortalecer el aprendizaje de la ingeniería. Con el fin de comprender los ideales de los estudiantes acerca del aprendizaje de la ingeniería, para definir la meta y estrategias de acompañamiento			Identificar las prácticas educativas en los jóvenes desde los saberes de las ciencias, tecnología, matemáticas y arte como áreas afines de la enseñanza de la ingeniería.			Seleccionar 3 estrategias de acompañamiento que promuevan el aprendizaje de la ingeniería en los estudiantes en básica secundaria.		
Proceso de acompañamiento.			Enseñanza y aprendizaje de ingeniería en jóvenes.			Recursos de aprendizaje. Estrategias de acompañamiento virtual.		
Formación integral.	Didáctica relación	Acompañamiento como una	Dificultades de la enseñanza y	Estrategias	Tecnologías	Diseños de actividad	Estrategias metodológicas.	Auto aprendizaje

	estudiant e-docente	apuesta institucion al	aprendizaje de la ingeniería.	metodológicas.	motivadoras	es basadas en TIC.		
Referentes teóricos	Referentes teóricos	Referentes teóricos	Referentes teóricos	Referentes teóricos	Referentes teóricos	Referentes teóricos	Referentes teóricos	Referentes teóricos
Rodríguez, 2015	Vélez de Medrano, 2018	Gaete, 2012	David & Foray, 2012	Moran, 2019	Calvo, 2014	Sarmiento, A. E	Bolaños, 2020	Rodríguez 2016
La creación y desarrollo de una estrategia de acción fundamentada en trabajo multidisciplinar con comunicación participativa por medio de elementos praxeológicos que conllevan fronteras académicas a favor de estudiantes y profesionales a futuro, que permitan tener competencias para toda la vida.	el enfoque de la educación es un “conjunto de conocimientos, metodologías y principios teóricos que fundamentan la planificación, diseño, aplicación y evaluación de la intervención psicopedagógica preventiva, comprensiva, sistemática y situada que se dirige en las personas e instituciones y sociedad, limitado como objetivo promover el desarrollo cognitivo de los	Las instituciones de educación toman un rol activo reflexivo desde las necesidades del ser, sobrepasan su rol tradicional como guía instruccional de contenidos.	En la práctica de ingeniería ha cambiado en la actualidad e irreversiblemente en las últimas décadas. La importancia de la tecnología y la innovación en el aumento económico durante los últimos años han promovido la utilización de contextos “sociedad del conocimiento” y “economía de la innovación” para movilizar los aspectos socioeconómica actual	Cuando un estudiante accede a procesos de aprendizaje y enseñanza de ingeniería está asumiendo directamente cambios en su vida, que le impactan y sacan de su contexto; de esta manera, necesita reafirmar sus propios conocimientos, y las experiencias del proceso en el cual queda inmerso le posibilitarán para lograr un aprendizaje	El desarrollo cognitivo parte en la etapa del cambio de la niñez a la adolescencia. Los niños tienen todos los criterios de investigador. Por la sistemática de la observación al experimentar, son bienvenidos los errores.	Estrategias de acompañamiento apoyadas en TIC. Estrategias de acompañamiento apoyadas en TIC para fortalecer la motivación y el aprendizaje autónomo. Se determina en condiciones de aprendizaje de la ingeniería y de usos tecnológicos en el aprendizaje de los estudiantes.	La pedagogía y metodologías se desarrollan según las estrategias realizadas por el docente en el aula de clase. Las habilidades para trabajar STEAM es: trabajar en proyectos, el constructivismo como el movimiento maker, o Tinkering, la enseñanza basada en diseño pero que permitan la indagación y la investigación.	El autor nos comunica ella enseñanza como método que teóricamente, lo que se evidencia es una alta posibilidad de propender por la formación integral respetando y manteniendo la autonomía del estudiante, impactando instancias que van desde el ser hasta el hacer. con respecto a la educación su enfoque es permitir a todos los individuos sacar a máximo

	individuos en las diferentes etapas de la vida”			significativo.				los talentos y capacidad es de diseño, estructura ción y creación, lo que muestra que cada persona es responsable de sus propios conocimientos y realizarse en su en su proyectos y sueños
<b>Delors, 2012</b>	<b>Correia Barreiro &amp; Fernando Bozutti, 2017</b>	<b>Díaz, Pinzón, 2012.</b>	<b>Bolaños, 2020</b>	<b>Arango 2012</b>	<b>Martínez , 2010</b>	<b>MEN 2018</b>	<b>Domínguez Osuna, 2019</b>	<b>Carter 2012</b>
Autor define la educación su enfoque es permitir a todos los individuos sacar a máximo los talentos y capacidades de diseño, la formación integral respetando y manteniendo la autonomía del estudiante , impactando	El estudio presenta que la relación estudiante - docente debe ser óptima más con la generaciones modernas acondicionadas a limitantes de la enseñanza - aprendizaje, El estudio identifico que hay un gran desafío para relacionar	Ampliar la cobertura y acceso por méritos académicos y personales; flexibilizar los currículos y la movilidad en el sistema de educación superior y regular dicho sistema para lograr eficiencias institucionales y hacer de la educación superior un	Identificando una dificultad: “Existen dificultades en la formación de ingenieros” surge de la necesidad de los docentes y su evaluación a la forma de enseñar los temas pedagógicamente	Al trabajar por medio de los sentidos, la observación y la reflexión, se facilitan los procesos de enseñanza-aprendizaje. “implica un cambio en la forma de presentación de contenido	La dificultad detectada en las investigaciones, es que el docente de ingeniería debe tener un rol si es investigativo o no, y es un punto de partida para analizar a sus alumnos quienes tienen un perfil adecuado para una	Las estrategias propias que puede implementar el docente en su aula, como, por ejemplo, la integración de TIC en el aula es valioso tener en cuenta los lineamientos curriculares de matemáticas, ciencias. Utilizando todas las herramient	Enseñar y aprender en ingeniería aumentara “la conciencia de los alumnos y el ingreso a educación superior científica y técnica”. Es decir, la cantidad de población de un país cursando carrera tecnológica está disminuyendo. En esos casos la introducción de la ingeniería	Afirma que nunca es tarde para generar cambios en los hábitos que obstaculizan el cumplimiento de metas a corto o a largo plazo, pero es necesario la constancia y los pensamientos positivos. (p. 10), Es decir,

o instancias que van desde el ser hasta el hacer. (p. 27).	los conceptos teóricos con conceptos prácticos, es posible ver una tendencia a utilizar métodos de exposición y una baja captación de conocimientos acerca de la generación	bien público.		s del área, donde los procesos de enseñanza-aprendizaje se debe fundamental en un acercamiento a materiales tangibles, participando el alumno activamente para la construcción de conocimiento”	orientación práctica fuera de los saberes tradicionales si no más experimental para así cambiar las clases magistrales o plantear salir de su entorno	as tecnológicas para un desarrollo cognitivo partiendo de una enseñanza - aprendizaje integral.	tempranamente puede motivar a los estudiantes en muchos casos a aumentar en la población femenina como un futuro esencial y competitivo en un futuro aumentando considerablemente los indicadores en un aspecto económico y enfocado en el campo industrial e investigativo.	que se aprende para la vida desde la decisión del estudiante, lo que le da la posibilidad de transformar su experiencia de aprendizaje a uno significativo.
	<b>Uam, 2017</b>		<b>Hernandez, 2015</b>	<b>Seone García, 2017</b>		<b>Howar, 2015</b>	<b>Arango, 2012</b>	<b>Robotics, 2020</b>
	El rol del docente y del investigador es guiar al alumno mostrándole, una variedad de estrategias complementarias que buscan desarrollar habilidades y capacidades a través del uso del conocimiento de		La interdisciplinaria, debe tener en cuenta un concepto abierto para conjunto con diferentes profesiones que aporten la solución problemas locales, regionales o nacionales y hasta internacionales. Que pueda enfocar las	La solución a la problemática recae más en la importancia de un buen diseño instruccional, una correcta estrategia formativa y un buen equipo humano que lidere el proceso de		Se basa mucho en el análisis espacial necesario para la creación de las múltiples inteligencias determina que las inteligencias en especial la espacial plantea es esencial para el desarrollo científico,	“implica un cambio en la forma de presentación de contenidos del área, donde los procesos de enseñanza-aprendizaje se debe fundamental en un acercamiento a materiales tangibles, participando el alumno activamente para la	Los jóvenes les encantan fabricar y desmontar elementos que se mueven para ver su funcionamiento, hacen abrir sus mentes como la de un ingeniero de manera no

	saberes de las ciencias, matemáticas, tecnología, y arte, por medio de la enseñanza de principios y aplicación de la ingeniería.		diferentes necesidades del alumnado y de los sectores productivos y demandas de la sociedad.	enseñanza-aprendizaje.		ya que se usa para representar y manipular elementos de información de aprendizaje y en resolución de problemas. El desarrollo de información espacial para los problemas es buscar soluciones debe saber ubicaciones, orientación y distribución del espacio.	construcción de conocimiento”	consiente. Al dar libertad a estas experiencias en las escuelas primarias, podemos mantener un interés de por vida a la investigación. A realizar actividades como las de la “ingeniería” cuando los jóvenes están comprometidos en el proceso de diseño puede definir a los niños a desarrollar asociaciones positivas con la ingeniería, e incrementar su deseo a llevar en fin actividades en un futuro acorde.
--	--	--	--	------------------------	--	--	-------------------------------	--

## Curriculum vitae

### Nombre completo:

**JUAN PABLO CORREA VALENCIA**

### Datos completos:

Documento de identidad: 1.053.799.430 Manizales



Fecha de nacimiento	19 de noviembre de 1989
Lugar de nacimiento	Manizales, Caldas, Colombia
Lugar de residencia	Manizales, Caldas
Teléfono	3232200552
Educación:	Ingeniero Mecánico e Ingeniero industrial.

### Breve descripción de su perfil profesional:

Docente a nivel educación superior, básica secundaria con énfasis en matemáticas, física, química e áreas de la ingeniería con enfoque en elaboración y administración de proyectos.

Desempeño en el campo del mantenimiento industrial tanto a nivel correctivo, preventivo e predictivo. Tanto como coordinador, planeador y supervisión.

Fortaleza en el manejo de máquinas herramientas, equipos de soldadura y conocimientos acerca del área de metalistería, mantenimiento preventivo de máquinas herramientas.

Fortaleza el campo comercial en ventas de sellos mecánicos, empaquetadura y bombas centrifugas.

Desempeño en diseño de elementos mecánicos, componentes de maquinaria y de estructuras metálicas.

Coordinación en trabajos civiles, geotécnicos y mecánicos orientados con el trabajo de tubería en la industria de hidrocarburos según normas ASME y API.

Experiencia en producción, diseño y creación de sistemas de ventilación.

**Experiencia laboral:**

Ingeniero con más de 9 años de experiencia en la industria y en el sector educativo. Especialista en sistemas de fluidos y en procesos de soldadura de 4 años, jefe de producción y de mantenimiento en varios sectores económicos como lo son son cementeras, ingenios, producción calderas, alimentos, y producción de ventilación forzada, con experiencia de 5 años. En el sector educativo docente de aula de clase en la institución Santo domingo Savio con 3 años de experiencia hasta la fecha. Postulante de Magister en Educación en la Corporación Universitaria minuto de Dios - UNIMINUTO.