

# DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE LA MEDIA ACADEMICA

**Claudio Germán Humánez Martínez\***

Institución Educativa San Rafael del Pirú, de Valencia, Córdoba, Colombia.

[Claudio.humanez@gmail.com](mailto:Claudio.humanez@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-1758-6346>

DOI: 10.37594/oratores.n18.782

Fecha de recepción: 05/02/2023

Fecha de revisión: 12/03/2023

Fecha de aceptación: 06/04/2023

## RESUMEN

Las competencias investigativas son la base tanto de la generación del nuevo conocimiento como de la adquisición de un razonamiento crítico y analítico de la realidad, por ello es importante iniciar su desarrollo y fomento en los primeros niveles de la educación del individuo. La presente propuesta pretende desarrollar esas capacidades y habilidades investigativas en estudiantes de la media académica, mediante una propuesta didáctica basada en el enfoque STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). El presente artículo comienza con una contextualización y análisis de la problemática, seguidamente se expone su base teórica y conceptual que fundamentan el estudio, por último se explican algunos aspectos metodológicos y epistemológicos que sustentan el diseño de la misma.

**Palabras clave:** Competencias, Competencias investigativas, Enfoque STEM, Propuesta didáctica.

## DEVELOPMENT OF RESEARCH COMPETENCES IN ACADEMIC MIDDLE EDUCATION STUDENTS

### ABSTRACT

Investigative skills are the basis of both the generation of new knowledge and the acquisition of critical and analytical reasoning of reality, therefore it is important to start its development and promotion in the first levels of the individual's education. This proposal aims to develop these investigative skills and abilities in students of the academic average, through a didactic proposal based on the STEM approach (science, technology, engineering and mathematics). This article begins with a contextualization and analysis of the problem, then its theoretical and conceptual basis that support the study is exposed, finally some methodological and epistemological aspects that support its design are explained.

\* Lic. Informática Educativa y Medios Audiovisuales (UNICOR), Esp. Administración de la Informática Educativa (UDES), Mg. Gestión de la Tecnología Educativa (UDES), cursando Doctorado en Ciencias de la Educación (UMECIT).

**Keywords:** Competences, Investigative Competences, STEM Approach, Didactic Proposal.

## CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La educación como actividad humana que persigue la formación y preparación del hombre para enfrentar, comprender y entender al mundo, ha experimentado muchas transformaciones en cuanto a sus fines, métodos, modelos y enfoques. Es quizás la dialéctica y dinámica que le ha permitido a la humanidad avanzar y poder superar los diferentes cambios y retos que cada época le ha planteado. En ese sentido (Leon, 2012), sostiene que:

Históricamente, los fines de la educación han sido diversos y controvertidos, no ha habido una sola manera de mirar por anticipado el producto de la educación; ellos han estado asociados a aspectos diversos del ser humano y de la sociedad, a las virtudes, a la mente, al cuerpo, a la sabiduría, y a la inteligencia; a los valores, a la socio efectividad, a la valentía, a la formación del cuerpo y del espíritu, a los contenidos y métodos de las ciencias, la tecnología, la industria, las artes y la religión, y al mundo laboral, entre muchos. La esencia de la educación es educar, y el éxito de la educación se valora por su esencia, el logro y los fines. (p.5).

Las competencias investigativas, aunque parezcan algo novedoso en realidad no lo son, existen indicios y trabajos que así lo demuestran. Por ejemplo, (Roncancio Parra & Gómez Paternina, 2018), exponen que el concepto de competencia investigativa, tiene sus orígenes desde la época de Aristóteles y de Santo tomas de Aquino, de ellos se tomó uno de los desafíos fundamentales de la educación: el de formar hombres virtuosos, acotándolo a dos ámbitos: primero, al de la educación universitaria y segundo, al de los programas o trayectos de formación de investigadores.

La implementación y desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes permite la consolidación de currículos más sólidos que promueven mejores prácticas pedagógicas y al mismo tiempo optimizan la preparación tanto para los docentes como para los estudiantes, fomentando el conocimiento interdisciplinario.

Son varios los trabajos e investigaciones realizados en Colombia que abordan y tratan el tema de las competencias investigativas en estudiantes tanto a nivel superior como en otros niveles como la Media Vocacional y la Básica Secundaria, producto de la iniciativa e interés de docentes e investigadores comprometidos con el mejoramiento de la calidad educativa y el desarrollo en general. Dentro de estos trabajos sobresale el realizado por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, denominado Competencias investigativas: inicio de formación de jóvenes investigadores en educación media, en el cual sus autores (Dólivares Durán & Casteblanco

Cifuentes, 2019) sustentan que:

las competencias investigativas modifican el modo tradicionalmente aplicado en la formación de jóvenes investigadores en bachillerato. Esta modificación se muestra no solo en las habilidades de leer comprensivamente, escribir textos argumentativos y comprender problemas para solucionarlos, sino en formas particulares de observar el mundo, vinculando procesos investigativos, conocimiento y el entorno social de los estudiantes (p.10).

No cabe duda que el solo hecho de incursionar en la implementación de las competencias investigativas en cualquier área del saber, en el proceso de enseñanza aprendizaje, produce resultados favorables, tanto para el maestro como para los estudiantes.

En la zona del Alto Sinú cordobés específicamente en el municipio de Valencia se ha evidenciado el escaso o nulo desarrollo de proyectos investigativos en educación, situación que genera la necesidad de implementar estrategias y metodologías que fomenten las competencias investigativas en docentes y estudiantes. Es importante que desde la secundaria los jóvenes se involucren en el proceso de la investigación como un componente generador de conocimiento imprescindible para mejorar el aprendizaje, la autogestión del conocimiento y un mejor desempeño a lo largo de la vida.

Lo anterior implica la puesta en marcha de procesos en los cuales toda la tecnología, estrategias, medios y herramientas estén a la disposición de docentes y estudiantes con el propósito de enseñar y aprender de manera analítica, autónoma, objetiva y abierta a este mundo cada vez más globalizado; se espera que los futuros bachilleres sean críticos, reflexivos, sensibles ante los diferentes problemas y situaciones que los rodean, que logren desarrollar esas capacidades intelectuales para tener mayores posibilidades de ingreso a la educación superior. De igual forma la presente investigación despierta y motiva a docentes de la zona rural en el aspecto investigativo, que sin lugar a dudas los vincula y compromete con el perfeccionamiento de su quehacer pedagógico, el cual se verá reflejado en los resultados académicos de los estudiantes que a la larga lo evidenciarán tanto en las pruebas internas como en las externas.

Por otra parte, la sociedad actual demanda nuevas condiciones y nuevas formas de pensamiento con una visión crítica, con carácter científico, tecnológico, que despierte la creatividad, el ingenio y la lógica. La presente propuesta pretende realizar un aporte significativo en el campo educativo, mediante el uso e implementación de una metodología basada en el desarrollo de habilidades investigativas bajo el enfoque STEM. Se trata del aprovechamiento de algunos recursos tecnológicos

en pro de una educación que promueva el aprendizaje autónomo, basado en la indagación y el descubrimiento, que conlleve a la generación de nuevos conocimientos; donde tanto docentes como estudiantes reflexionen en cuanto a la forma en que se enseña y se aprende. Llegar a este nivel lógicamente requiere de una intervención, de una transformación y una implementación, que es posible lograr con una buena planeación y preparación.

Es preciso reconocer que la escasa formación en el componente investigativo por parte de los docentes se convierte en un factor limitante que debe prestársele mucha atención a la hora del diseño e implementación de la presente propuesta didáctica. En ese sentido (Aular, Marcano, & Moronta, 2009) expresan que:

Las competencias investigativas del docente, entendidas éstas como conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes aplicables en el desempeño de su función, las cuales ayudarán a desarrollar nuevas formas de comprensión en el sentido de la práctica, con reflexión colectiva para la socialización y resolución de situaciones conflictivas que puedan presentarse en cualquier momento, en consideración a las características socioculturales específicas de los alumnos, las de la localidad donde se ubica y las intenciones pedagógicas de los actores involucrados en la práctica escolar.

## **FUNDAMENTACION TEÓRICA**

Dada la importancia de los estudios, teorías y trabajos investigativos, relacionados con la presente investigación, es necesario tener en cuenta algunos elementos, conceptos y terminologías inmersos en ella, los cuales se convertirán en soportes y base para el desarrollo de la misma. Se inicia por mostrar el panorama educativo en Colombia, competencias, competencias investigativas, competencias de pensamiento reflexivo y crítico, percepciones de docentes y estudiantes acerca de la práctica pedagógica, didáctica y enseñanza y la importancia del uso de las TIC en la educación, así como las bondades y ventajas que ofrece el enfoque STEM.

### **La educación en Colombia**

Según el Banco Mundial (2022), la educación es un derecho humano, un importante motor del desarrollo y uno de los instrumentos más eficaces para reducir la pobreza y mejorar la salud, y lograr la igualdad de género, la paz y la estabilidad. Además de generar rendimientos elevados y constantes en términos de ingreso, constituye el factor más importante para garantizar la igualdad y la inclusión.

De este modo, para hablar de la educación colombiana es necesario conocer cómo funciona el sistema educativo colombiano, cuál es su estructura y su propósito general. En ese sentido el

Ministerio de Educación Nacional (MEN), expone lo siguiente:

En Colombia la educación se define como un proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. La Constitución Política da las notas fundamentales de la naturaleza del servicio educativo. Allí se indica, por ejemplo, que se trata de un derecho de la persona, de un servicio público que tiene una función social y que corresponde al estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia respecto del servicio educativo con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos.

El Sistema Educativo Colombiano lo conforman: la Educación Inicial, la Educación Preescolar, la Educación Básica (primaria cinco grados y secundaria cuatro grados), la Educación Media (dos grados y culmina con el título de bachiller), la Educación Superior y la Educación para el Trabajo y el Talento Humano.

Actualmente Colombia no está pasando por sus mejores momentos en materia educativa, lo demuestran los últimos informes de organismos internacionales encargados de evaluar y medir el desarrollo, bienestar y calidad de vida en los diferentes países. Debido a lo anterior han surgido estudios e investigaciones que marcan y demuestran los factores que determinan en cierta forma este panorama. (AyalaGarcía, 2015), afirma:

La baja calidad de la educación en Colombia requiere de mucha atención y compromiso. La mayoría de los niños y niñas del país están finalizando la educación básica sin haber adquirido las competencias básicas para desempeñarse en una sociedad moderna. Los bachilleres llegan a la universidad con bajo desarrollo de competencias, lo que puede traer como consecuencia una baja calidad de la educación en niveles más altos, como el universitario y el de posgrado. El mundo actual requiere de ciudadanos competentes y que puedan ser competitivos en un mercado en constante evolución. Pero aún se está lejos de alcanzar este objetivo.

### **Ciencia, tecnología y sociedad**

Según (Medina, 2017), Para comprender el origen de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) hay que remontarse a los finales de la II Guerra Mundial y al principio de la Guerra Fría. La organización estatal y militar de la investigación científica durante la guerra condujo a resultados decisivos, de los que el más espectacular fue, sin duda, la construcción de bombas atómicas en el proyecto Manhattan. Tras la guerra, el papel de la ciencia se acrecentó notablemente en EE

UU, el país que surgía de la misma como líder mundial, especialmente en lo relacionado con las investigaciones en las ciencias físicas, que fueron organizadas y financiadas por el Departamento de Defensa de cara al desarrollo de tecnologías de relevancia militar y política en el contexto de las confrontaciones de la Guerra Fría.

### **Competencias Investigativas**

Según Flores (2019), citado por (Iriarte, 2021), las competencias investigativas se refieren al conjunto de procesos relacionados con: observar, preguntar, registrar, analizar, interpretar y comunicar datos. Todos estos procesos son aplicados en el diseño, desarrollo de proyectos de investigación e implican compromiso, respeto, solidaridad y autonomía” (p. 18). Para (Balderas Gutierrez, 2017), Investigar es una actividad realizada permanentemente por el hombre a lo largo de su existencia. En la vida cotidiana se realiza de manera intuitiva y espontánea; en el ámbito académico, a través del método científico, mediante una serie de pasos ordenados y concatenados. La realización de una investigación científica, requiere de los conocimientos necesarios de diversos aspectos, así como determinadas habilidades y actitudes para su realización, los cuales integran el concepto de competencia investigativa.

### **La metodología STEM**

Según (European Commission, 2012; Couso, 2017), citado por (López Simó, Couso Lagaron, & Simarro Rodriguez, 2020) El término STEM (acrónimo de las siglas en inglés de Ciencia (Science), Tecnología (Technology), Ingeniería (Engineering) y Matemáticas (Mathematics)) ha tomado mucha relevancia en los últimos años, tanto en los documentos marcos de política educativa, en la literatura especializada, en los medios de comunicación generalistas, en los foros de debate sobre educación y formación, así como en múltiples foros económicos y sociales. Es un acrónimo que sirve para referirse al ámbito profesional que incluye las diferentes disciplinas científico-tecnológicas (es decir, de carreras y profesiones), pero también para referirse al conjunto de conocimientos, competencias y prácticas relacionadas con este ámbito que deben ser promovidas y desarrolladas a lo largo de la escolaridad (alfabetización STEM que se adquiere durante la escolaridad). Si bien ambas acepciones están relacionadas, puesto que la educación STEM es la base imprescindible para mejorar, incrementar y fortalecer las carreras de este ámbito, muchas voces han señalado el hecho que la educación científico-tecnológica abarca una concepción mucho más amplia.

Del mismo modo según (Martín & Santaolalla, Educación STEM, formación con-ciencia, 2020), en la actualidad, el llamado enfoque STEM se ha convertido en el protagonista de la innovación en el ámbito educativo. Aunque no existe una definición clara del término STEM que

parece haberse convertido en una palabra de moda vacía de significado, no podemos considerarla una novedad con fecha de caducidad. La educación STEM ha venido a quedarse ya que es una necesidad de aprendizaje que favorece la participación activa de las personas en la sociedad, que posibilita el acceso al conocimiento, al aprendizaje y al desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo. Sin habilidades en las áreas STEM no solo se limita la participación del ciudadano en la sociedad, sino que este podrá ver disminuidas sus posibilidades de empleo en un futuro. El reto de formar docentes STEM La formación de los ciudadanos del siglo XXI precisa de docentes que se sientan capaces de hacer frente al reto de desarrollar las capacidades cognitivas y socioemocionales de las nuevas generaciones que están inmersas en la cultura digital.

### **El enfoque STEM en el ámbito educativo**

Ha sido una constante para el hombre tratar de mejorar sus procesos en todos los aspectos de vida, es por ello que siempre ha buscado los mecanismos que le permitan lograr sus expectativas. Según (Borda Martínez, 2021), en un intento por mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje sostiene que:

A comienzos del año 1990 la Fundación Nacional de Ciencia (NFS) en los Estados Unidos, presento la idea de un enfoque educativo que promoviera procesos de enseñanza y aprendizaje integradores e interdisciplinarios, en pro de mejorar la calidad de la educación y desarrollar sociedades eminentemente tecnológicas en virtud de las exigencias del siglo XXI. Es así como nació la educación STEM término (por sus siglas en inglés) es el acrónimo de los términos en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Desde entonces y hasta la actualidad, cada vez es mayor el interés de investigadores especializados por comprender los alcances y propósitos de este enfoque educativo.

Por otra parte (Lopez, Couso, & Simarro, 2017), al referirse a la educación STEM, sostienen que:

Ha tomado mucha relevancia en los últimos años, tanto en los documentos marcos de política educativa, en la literatura especializada, en los medios de comunicación generalistas, en los foros de debate sobre educación y formación, así como en múltiples foros económicos y sociales. STEM es un acrónimo que sirve para referirse al ámbito profesional que incluye las diferentes disciplinas científico-tecnológicas (a menudo denominadas como carreras o profesiones STEM), pero también para referirse al conjunto de conocimientos, competencias y prácticas relacionadas con este ámbito que deben ser promovidas y desarrolladas a lo largo de la escolaridad (alfabetización STEM que se adquiere durante la educación STEM). Si bien ambas acepciones están

relacionadas, puesto que la educación STEM es la base imprescindible para mejorar, incrementar y fortalecer las carreras STEM, muchas voces han señalado el hecho que la educación STEM abarca una concepción mucho más amplia (European Commission, 2012).

Del mismo modo exponen que, la educación STEM no debe buscar solamente la capacitación de un importante grueso de la población para convertirlos en futuros profesionales STEM, sino sobre todo alfabetizar y dotar de competencias STEM al conjunto de los futuros ciudadanos (vayan a convertirse o no en profesionales STEM), para hacer una sociedad más capaz de involucrarse y tomar partido en los retos científico-tecnológicos de nuestras sociedades, así como aportar soluciones a estos retos sociales (Levinson & PARRISE Consortium, 2014). Desde esta perspectiva más amplia, desarrollar las competencias STEM entre los estudiantes, nuestros futuros ciudadanos, es crucial para el progreso social y económico de nuestra sociedad.

### **Aprendizaje basado en proyectos**

En educación son muchas las estrategias y metodologías utilizadas para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, los investigadores a diario descubren y ponen en práctica diversas formas que ayuden a que los estudiantes por ellos mismos puedan construir su conocimiento, que se apropien de herramientas que les permitan lograr un aprendizaje autónomo, en ese sentido, según (Medina Nicolalde & Tapia Calvopiña, 2017), afirman que:

El Aprendizaje Basado en Proyectos es considerado una metodología o estrategia de enseñanza - aprendizaje, donde los estudiantes protagonizan su propio aprendizaje, desarrollando un proyecto de aula que permita aplicar los saberes adquiridos sobre un producto o proceso específico, poniendo en práctica todo el sistema conceptual para resolver problemas reales. Al abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva interdisciplinar, se ha de incorporar una metodología innovadora que hace que la enseñanza se sitúe en una dimensión transformadora, con capacidad para dar respuesta a las diferentes demandas que actualmente se proponen desde los distintos campos profesionales, sociales y científicos.

Se debe tener en cuenta que el Aprendizaje Basado en Proyecto, aunque parezca novedoso, no lo es de un todo, y tampoco es tan fácil desarrollar o llevar a cabo esta metodología, pues requiere de mucha preparación, dedicación y estrategia. Al respecto (Cyrulies & Schamne, 2021), describe que:

El ABP consiste en una propuesta metodológica que permite, como estrategia didáctica, que los participantes aborden alguna problemática de modo colaborativo



integrando diferentes áreas de conocimiento. Es una forma de trabajo que ya cuenta con cierta antigüedad, pero genera mayor interés en los últimos tiempos (Domènech-Casal, 2016; Sanmartí, 2016). El ABP tiene un enfoque centrado en el alumno, pero requiere una importante participación del docente (Sánchez, 2013; Rodríguez-Arteche y Martínez-Aznar, 2016). De esta forma, los estudiantes son responsables de su proceso de aprendizaje y los docentes hacen de guía y son facilitadores de recursos (Johari y Bradshaw, 2008, Cascales, Carrillo y Redondo, 2017). Además, según Bell (2010), el enfoque promueve el aprendizaje social de los alumnos, brindándoles más posibilidades en relación con las competencias de comunicación propias del siglo XXI.

### **Didáctica para el desarrollo de competencias investigativas**

El ser humano siempre se ha preocupado por su formación, por lo tanto, ha buscado la manera y la forma de poder transmitir el conocimiento de generación en generación. La escuela ha sido uno de los escenarios más propicios y adecuados para tal fin, donde docentes y estudiantes buscan estrategias y métodos para hacer más fructífero el proceso de enseñanza aprendizaje. Una de las disciplinas encargadas de estudiar estos métodos y estrategias de enseñanza es la didáctica. Como bien lo afirma (De Camilloni, 2008):

La didáctica es una disciplina que habla de la enseñanza y por ello, que se ocupa del estudio y diseño del currículo, de las estrategias de enseñanza, de la programación de la enseñanza, de los problemas de su puesta en práctica y de la evaluación de los aprendizajes y de la enseñanza. (p.18).

Por otra parte, al referirnos a la didáctica moderna y contemporánea, encontramos que según (Abreu, Gallego, Jacome, & Martinez, 2017), enunciar una definición de didáctica, es un reto, una tarea profesional de alta complejidad teórica, un ejercicio de pensamiento, un esfuerzo y una construcción intelectual; una proposición lógica, precisa, objetiva, coherente, concreta, peculiar y orientadora relacionada con los objetos, los seres, los fenómenos, las cosas y las ideas, que propicia la representación gráfica de estos y la comprensión de los conceptos que los tipifican, que los revelan como tales, de la manera más inequívoca posible permitida por la profundidad del conocimiento que se posea acerca de ellos.

Para lograr una definición de la didáctica como ciencia que haga justicia a su función e importancia para el desarrollo de la educación, es necesario concebirla mental, teórica y prácticamente en toda su dimensión, en la totalidad de su alcance dentro de la multiplicidad de relaciones y sucesos que ocurren en el complejo proceso que se desarrolla dentro de cada aula de una institución educativa, en función de un aprendizaje verdaderamente desarrollador, asumido por

el docente y por el estudiante como destinatario y principal beneficiario del mismo, cuyo colofón es la formación integral de la personalidad en un contexto diverso, cambiante, exigente, polémico, contradictorio en el que existe una comunidad de intereses diferentes, reconocibles, conciliables y respetables.

### **ASPECTOS METODOLÓGICOS FUNDAMENTALES**

Al considerar la investigación como un proceso sistemático que genera conocimientos nuevos y precisos, debe realizarse de manera rigurosa y siguiendo unas algunas pautas generales que otros han trazado. Un aspecto muy importante a tener en cuenta es el paradigma de investigación, que como lo afirma (Ramos, 2015), *“Cuando el investigador se encuentra en la etapa inicial de la formulación de un proyecto de investigación es indispensable el conocer y posicionarse en un determinado paradigma que guíe el proceso investigativo”*. (p.10).

Según Guba y Lincoln (1994), citado por (Ramos, 2015), existen cuatro paradigmas que sustentan los diversos procesos investigativos: positivismo, post-positivismo, teoría crítica y constructivismo y para que un investigador se posicione en uno de ellos debe responder a tres interrogantes: (1) la pregunta ontológica ¿Cuál es la forma y naturaleza de la realidad? (2) la pregunta epistemológica ¿Cuál es la naturaleza de la relación entre el conocedor o el posible conocedor y qué es aquello que puede ser conocido? y (3) la pregunta metodológica ¿Cómo el investigador puede descubrir aquello que él cree puede ser conocido?

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el paradigma de la presente investigación sería el de la TEORÍA CRÍTICA, ya que intenta investigar los conocimientos y las condiciones académicas que influyen en la adquisición de una determinada forma de pensar y que facilitan la comprensión y el aprendizaje por parte de los estudiantes. Donde la perspectiva de la teoría crítica asume una concepción del objeto, sujeto de investigación, y determina las metodologías a seguir para la generación de su conocimiento.

Esta investigación se realiza bajo un enfoque CUALITATIVO, dado que el investigador se encuentra inmerso en la naturaleza y realidad del problema investigado, además este estudio persigue explorar y describir las competencias investigativas que deben desarrollar los estudiantes para fortalecer su proceso de aprendizaje.

Epistemológicamente por las particularidades de este proyecto, su enfoque es INTROSPECTIVO-VIVENCIAL (también llamado fenomenológico), porque sus actores (estudiantes, docentes y directivos) abordan una realidad acerca del nivel de competencias

investigativas existentes en su entorno académico. En ese sentido estas competencias sugieren que los actores del proceso reflexionen en cuanto a la forma de fomentar y adquirir nuevas estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje.

Yáñez (2018), también señala que: En cuanto a la vía de acceso, producción y legitimación del conocimiento, en este enfoque la vía más apropiada es una especie de simbiosis entre el sujeto investigador y su objeto de estudio, una especie de identificación sujeto-objeto, tal que el objeto pase a ser una experiencia vivida, sentida y compartida por el investigador (el investigador frecuente y voluntariamente forma parte del sistema investigado). El conocimiento se produce en la medida en que el investigador es capaz de distinguir todos aquellos factores pre-teóricos e instrumentales que mediatizan la relación sujeto-objeto, de modo que pueda llegar a una captación de la verdadera esencia del objeto, más allá y por encima de sus apariencias.

Al momento de ubicar la investigación en un tipo determinado, es necesario conocer la profundidad y naturaleza de esta. En ese sentido (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Babtista Lucio, 2014), afirman:

Este factor nos señala cuatro posibilidades de influencia. En primer término, la literatura puede revelar que no hay antecedentes sobre el tema en cuestión o que no son aplicables al contexto en el cual habrá de desarrollarse el estudio. Entonces, la investigación deberá iniciarse como exploratoria. En segundo término, si la literatura nos revela guías aún no estudiadas e ideas vagamente vinculadas con el problema de investigación, la situación resulta similar, es decir, el estudio se iniciaría como exploratorio. En tercer término, la literatura nos puede revelar que hay “piezas y trozos” de teoría con apoyo empírico moderado; esto es, estudios descriptivos que han detectado y definido ciertas variables y generalizaciones. En estos casos, nuestra investigación puede iniciarse como descriptiva o correlacional, pues se descubrieron ciertas variables sobre las cuales fundamentar el estudio. Asimismo, es posible agregar variables para medir. El estudio será correlacional cuando los antecedentes nos proporcionan generalizaciones que vinculan variables (hipótesis) sobre las cuales trabajar. En cuarto término, la literatura puede revelar que hay una o varias teorías que se aplican a nuestro problema de investigación; en estos casos, el estudio puede iniciarse como explicativo (p.98).

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la presente investigación es de tipo DESCRIPTIVA, puesto que persigue describir las características de una población, permitiendo categorizarla y al mismo tiempo que se ocupa de comprender un fenómeno, sin tratar de explicar por qué ocurre. De igual forma también puede ubicarse en el tipo proyectiva, dado que busca alternativas y planes para

mejorar algunos procesos y lograr resultados más favorables, de acuerdo con (Mousalli - Kallat, 2015), cuando afirma que:

La investigación proyectiva se asocia a la elaboración de un modelo, plan, propuesta como solución a un problema detectado por el investigador. Se sustenta sobre la Ciencia del Diseño que indica que el diseño es un proceso de búsqueda y de descubrimiento de nueva información sobre las alternativas que están disponibles y acerca de las consecuencias que se seguirán si se escogen esas alternativas. Pero el diseño es también un proceso de descubrimiento de metas a alcanzar y de restricciones a satisfacer (p.25).

Según (Vara Horna, 2012), al referirse al diseño de la investigación sustenta que:

Los diseños son planes y estrategias de investigación concebidos para obtener respuestas confiables a las preguntas de investigación. El diseño, entonces, plantea una serie de actividades sucesivas y organizadas, que deben adaptarse a las particularidades de cada tesis y que indican los pasos y pruebas a efectuar y las técnicas a utilizar para recolectar y analizar los datos. Todos los diseños usan técnicas, las técnicas, son herramientas auxiliares que usan los diseños como medios de apoyo; son específicas y tienen un carácter instrumental. Por ejemplo: técnicas de muestreo, cuestionarios, entrevistas, observación, análisis, etc., todas son técnicas. Una investigación elige o propone un diseño y puede aplicar diversas técnicas.

De lo anterior podemos afirmar que el diseño de una investigación planea y estructura la ruta a seguir por el investigador en cuanto a la estrategia y los métodos que se utilizarán para la recolección de datos y el análisis de la información.

Por otra parte (Martínez de Sánchez, 2013), al referirse al diseño de la investigación explica que, es el planteo y descripción por escrito de los fundamentos temáticos y de los elementos, instrumentales y teóricos, que permitirán arribar a un nuevo conocimiento, teniendo en cuenta las etapas que se suceden en el orden lógico de todo proceso de investigación. El problema de la investigación científica es traducir un modelo científico en una operación empírica, el diseño debe traslucir precisamente esto, haciendo referencia a todas las etapas del proceso que conducirá a la obtención de un nuevo conocimiento, debe ser un escrito que contenga todos aquellos elementos que brindan los datos necesarios para que quien lo lea pueda formarse una opinión sobre el proyecto y su autor, en cuanto a conocimiento del tema, ubicación del mismo y viabilidad de la investigación en cuestión.

Dado que la presente investigación persigue la formulación de una propuesta curricular que

permita integrar las áreas de matemáticas, e informática, mediante el fomento y el desarrollo de las competencias investigativas bajo el enfoque STEM en los estudiantes para mejorar los procesos de aprendizaje, se optará por la aplicación de una encuesta a fuentes directas, como estudiantes y docentes. De igual forma se tendrán en cuenta los resultados obtenidos por los estudiantes en pruebas externas como Evaluar para Avanzar, SABER 11 de los años 2021 y 2022 en la zona rural del municipio de Valencia.

Al momento de realizar un proceso investigativo se ha de considerar entre muchos otros aspectos la manera, método o forma de recolección de los datos que luego se convertirán en la fuente de información para el avance y desarrollo de dicho proceso. En ese sentido (Hernandez Mendoza & Duana Avila, 2020) afirman que:

Cuando se realiza un trabajo de investigación, es necesario considerar los métodos, las técnicas e instrumentos como aquellos elementos que aseguran el hecho empírico de la investigación, donde método representa el camino a seguir en la investigación, las técnicas constituyen el conjunto de instrumentos en el cual se efectúa el método, mientras que el instrumento incorpora el recurso o medio que ayuda a realizar la investigación, además el uso de técnicas de recolección de información es una etapa donde se inspecciona y se transforman los datos con el objetivo de resaltar información útil, lo que sugiere conclusiones y apoyo a la toma de decisiones.

Para la realización del presente trabajo investigativo se utilizarán como instrumentos de recolección de datos, la observación, la encuesta, el cuestionario y el análisis documental.

Según (Santos, G., 1993:12), citado por (Sanchez M. , 2021), todos los fenómenos y sucesos que ocurren en un lugar o escenario son objeto de observación. Precisamente, observar es un proceso que requiere atención voluntaria, selectiva, inteligente, orientado por un proceso terminal u organizador” En este sentido, se puede considerar que esta técnica es la piedra angular de los métodos de investigación cualitativa, ya que observar no consiste simplemente en mirar, sino en buscar. En este punto se distingue la observación participante, en la cual el investigador se sumerge en el escenario e interviene en forma directa en la vida del grupo.

Lo anterior tiene mucha aplicabilidad en la presente investigación porque muestra claramente como este método de recolección de información es preciso y oportuno cuando el investigador presenta un vínculo o una relación muy estrecha con el objeto de estudio, además porque la observación por si sola es una capacidad que poseen la mayoría de los seres humanos.

La encuesta como método o técnica usada para la investigación constituye una ayuda imprescindible, dado que permite extraer información de manera ágil y oportuna, y en la actualidad, con la ayuda de los medios masivos de información y el uso de las TIC, su aplicación es más versátil.

De igual forma se utilizará el cuestionario como técnica e instrumento para la recolección de datos, dado que es muy útil para obtener, de manera sistemática y ordenada, información acerca de la población con la que se trabaja.

La población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados. Es necesario aclarar que cuando se habla de población de estudio, el término no se refiere exclusivamente a seres humanos, sino que también puede corresponder a animales, muestras biológicas, expedientes, hospitales, objetos, familias, organizaciones, etc.; para estos últimos, podría ser más adecuado utilizar un término análogo, como universo de estudio. Es importante especificar la población de estudio porque al concluir la investigación a partir de una muestra de dicha población, será posible generalizar o extrapolar los resultados obtenidos del estudio hacia el resto de la población o universo. (Arias Gómez, Villasis Keever, & Miranda Novales, 2016).

La población de la presente investigación, está conformada por seiscientos ochenta y un (681) Estudiantes de los grados de sexto a once (6°-11°), treinta y cuatro (34) docentes que tienen a cargo estos grados los cuales están distribuidos de la siguiente manera: dos (2) directivos, 14 docentes de preescolar y básica primaria y dieciocho (18) docentes de la básica secundaria y media académica de la institución educativa San Rafael del Pirú de Valencia (Córdoba).

La muestra estará definida por 108 estudiantes que cursan la media académica (10° y 11°), en este estudio equivalen al 16% de la población total.

En cuanto al procedimiento de la investigación, se desarrollará en los siguientes pasos:

- Identificar la situación problema con la ayuda de la experiencia y los bajos resultados evidentes en el área de matemáticas.
- Gestionar recursos necesarios y apoyo institucional de manera tanto interna como externa.
- Cumplir con requisitos legales y normativas para conformar el grupo de trabajo.
- Conformar el equipo de trabajo y proponer un plan de trabajo.
- Recolectar información para la realización de un diagnóstico, aplicar el pretest y construir los instrumentos, para describir el desempeño académico de las estudiantes de manera

general antes de la intervención.

- Implementar la propuesta y describir progresivamente los avances y resultados obtenidos por las estudiantes que participaron en la propuesta.
- Contrastar el rendimiento académico de las estudiantes del grupo control versus las estudiantes del grupo experimental en las áreas de ciencias naturales y matemáticas.
- Aplicar los instrumentos a las estudiantes del grupo experimental para medir el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas y mecánicas después de la intervención, y compararlas con las del grupo control, para así determinar qué cambios ocurrieron.
- Procesar y analizar los datos recolectados

## CONCLUSION

Se pretende implementar la presente propuesta durante el primer semestre del año 2023, tiempo suficiente y necesario para el desarrollo de los objetivos trazados en esta investigación. Teniendo en cuenta la necesidad de reestructurar los contenidos y metodologías de las áreas STEM que los estudiantes deben cursar, de igual forma la importancia que para esta investigación tiene el hecho de comparar resultados, es decir; es imprescindible comparar los niveles de aprendizajes logrados por los estudiantes antes y después de su implementación. Por otra parte, se visiona que la presente investigación trascienda, que impacte y sea tenida en cuenta e implementada en todas las instituciones educativas de la zona rural del municipio de Valencia y el Alto Sinú, con el propósito de reducir las brechas y diferencias que existen entre los bachilleres rurales y los urbanos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Abreu, O., Gallego, M., Jacome, J., & Martinez, R. (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición . Formación Universitaria, 90.
- Arias Gómez, J., Villasis Keever, M., & Miranda Novales, M. (2016). El protocolo de la investigación III: La población de estudio. Revista Alergia Mexico, 202.
- Aular, J., Marcano, N., & Moronta, M. (2009). Competencias investigativas del docente de educación básica. Laurus, 3.
- AyalaGarcía, J. (2015). Evaluación externa y calidad de la educación en Colombia. Banco de la Republica, 27.
- Balderas Gutierrez, I. (2017). COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN POSGRADO EN EDUCACION. Congreso Nacional de Investigación Educativa, 3.
- Borda Martínez, A. (2021). EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DEL SISTEMA EDUCATIVO STEM CON ESTUDIANTES DE SECUNDARIA. Manizales: Universidad Católica de Manizales.
- Casas Anguita, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de

- cuestionario y tratamiento estadístico de los datos. *Aten Primaria*, 143.
- Cyrulies, E., & Schamne, M. (2021). El aprendizaje basado en proyectos: Una capacitación docente vinculante. *Scielo*, 3.
  - De Camilloni, A. (2008). *El saber didactico*. Buenos Aires: Paidós.
  - Dólvares Durán, N., & Castebianco Cifuentes, C. (2019). Competencias Investigativas: Inicio de formación de jóvenes investigadores en educación media. *RHS, Revista Humanismo Y Sociedad*, Bogotá.
  - Forero, M. V. (2019). La formación por competencias en educación superior. *Obies*, 45.
  - García, T. (2003). *EL CUESTIONARIO COMO INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN*. 2.
  - George Reyes, C., & Salado Rodríguez, L. (2018). Competencias investigativas con uso de las TIC en estudiantes de doctorado. *Apertura*, 42.
  - González Jaramillo, S., & Ortiz García, M. (2012). Las competencias profesionales en la educación superior. *Scielo*, 339.
  - Hernandez Mendoza, S., & Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Universidad Autónoma del estado de Hidalgo*, 51.
  - Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Babiata Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
  - León, A. (2012). Los fines de la educación. *ORBIS*, 5.
  - López Simón, V., Couso Lagaron, D., & Simarro Rodríguez, C. (2020). RED. *Revista de Educación a Distancia*. Núm. 62, Vol. 20. Art. 07, 31-03-2020 DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red.410011> Educación STEM en y para un mundo digital: el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y m. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 2.
  - López, V., Couso, D., & Simarro, C. (2017). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. Barcelona.
  - Martín, O., & Santaolalla, E. (2020). Educación STEM, formación con-ciencia. *Formación de maestros: Retos y Propuestas*, 42.
  - Martínez de Sánchez, A. (2013). Diseño de investigación. Principios teórico - metodológico y prácticos para su concreción. *Escuela de archivología, Universidad de Córdoba*, 45-46.
  - Medina Nicolalde, M., & Tapia Calvopiña, M. (2017). El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. *Dialnet*, 1.
  - Medina, M. (2017). *Ciencia, Tecnología y Sociedad en el siglo 21. Los retos de la tecnociencia y la cultura de CTS*.
  - Mousalli - Kallat, G. (2015). *Metodos y diseños de investigación cuantitativa*. Creative



Commons, 25.

- Navarrete Mendieta, G., & Mendieta Garcia, R. (2018). LAS TIC Y LA EDUCACIÓN ECUATORIANA EN TIEMPOS DE INTERNET: BREVE ANALISIS. *ales revista multidisciplinaria de investigación*, 124.
- Ramos, C. (2015). LOS PARADIGMAS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. *Unife*, 10.
- Roncancio Parra, N., & Gómez Paternina, D. (2018). Estandarización de competencias investigativas en educación superior. Bogotá.
- Sánchez, A. V. (2020). Aprendizaje basado en competencias: desarrollo e implementación en el ámbito universitario. *REDU: Revista de docencia universitaria*, 22.
- Sánchez, M. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista científica UISRAEL*, 116.
- Vara Horna, A. (2012). *Siete pasos para una tesis exitosa*. Lima: Universidad San Martín de Porres.
- Yanez Moretta, P. (2018). Estilos de pensamiento, enfoques epistemológicos y la generación del pensamiento científico. *Espacios*, 9.