

**Semillero de investigación como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia de  
indagación en el área de ciencias naturales**



**Autores**

**Lilibeth Jiménez Jiménez**

**Jofi Loaiza Sierra**

**Universidad De La Costa – CUC**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanas**

**Maestría en Educación - Modalidad Virtual**

**Barranquilla**

**2019**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Nota obtenida

### **Dedicatoria**

El presente trabajo de grado va dedicado a Dios, quien como guía estuvo presente en el caminar de mi vida, bendiciéndome y dándome fuerzas para continuar con mis metas trazadas sin desfallecer. También está dedicado a mi familia por ser un pilar fundamental en mi vida, a mis padres quienes son mi motor y mi mayor inspiración, que, a través de su amor, paciencia, buenos valores, ayudan a trazar mi camino; a mi esposo por ser el apoyo incondicional en mi vida, que, con su amor y respaldo, me ayuda a alcanzar mis objetivos y a mi hija Karla Sofía por ser un ser de luz que hace que mis días sean maravillosos.

#### **Jofi Esther Loaiza Sierra**

Este logro tan importante lo dedico a Dios por darme sabiduría, paciencia y perseverancia. A mi hija María José, que siempre ha estado presente acompañándome en este proceso, ella representa para mí la inspiración a seguir adelante. A mi madre, quien me educó en valores y es ejemplo de fortaleza y lucha constante.

#### **Lilibeth Jiménez Jiménez**

### **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por guiarme en mi camino, fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por permitirme concluir mi objetivo.

A mis estudiantes por darme la oportunidad de ser su guía en el proceso educativo y enseñarme a ser mejor docente cada día.

A la Universidad de la costa –CUC- y la Alcaldía de Soledad por permitirme cumplir con un anhelado sueño y cualificarme como docente.

A mi asesor de tesis Msc Marcial Conde por orientarme y guiarme en el desarrollo de esta investigación con profesionalismo.

A mi compañera de tesis Lilibeth Jiménez por su dedicación, compromiso y apoyo.

A mi colega Alberto Vergara por las horas dedicadas a orientarnos y ayudarnos en este proceso.

#### **Jofi Esther Loaiza Sierra**

Mi agradecimiento especial a Dios, por darme entendimiento para culminar este trabajo. A mi compañero de trabajo, Alberto Vergara por sus orientaciones. A mi familia por su comprensión y apoyo. A Jofi Loaiza, compañera de tesis, por los momentos de familia sacrificados. Y a todas las personas que contribuyeron para que este sueño se hiciera realidad.

#### **Lilibeth Jiménez Jiménez**

### Resumen

Los semilleros de investigación son una estrategia pedagógica que propician encuentros en los que el estudiante pasa de un modelo tradicional de aprendizaje a un modelo de aprendizaje que posibilita la discusión, iniciativa propia y el descubrimiento, favoreciendo las competencias de los estudiantes. En la institución educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad, se requiere fortalecer estas competencias, principalmente la competencia de indagación, para que el estudiante sea crítico, reflexivo y capaz de transformar su entorno. La presente investigación tiene como propósito establecer el efecto de los semilleros de investigación en el fortalecimiento de la competencia de indagación en el área de Ciencias Naturales. El tipo de investigación será cuasi-experimental con un enfoque cuantitativo. La población de estudio será finita en el nivel de 5 de primaria. Se utilizarán como técnicas de recolección de datos un pretest, aplicación de la estrategia y luego un postest. A través de esta investigación se fortalecerá la competencia de indagación que permitirá a los estudiantes la exploración activa de fenómenos de la naturaleza, incluyendo la formulación de preguntas, la recolección y análisis de datos o el debate y confrontación de ideas.

**Palabras clave:** semilleros, competencias, estrategia pedagógica, conocimiento científico, indagación

**Abstract**

Research seedbeds are a pedagogical strategy that fosters meetings in which the student moves from a traditional learning model to a learning model that enables discussion, own initiative and discovery, favoring students' competencies. In the technical educational institution Manuela Beltrán de Soledad, it is necessary to strengthen these competences, mainly the competence of inquiry, so that the student is critical, reflective and capable of transforming their environment. The purpose of this research is to establish the effect of research seedlings in strengthening the competence of inquiry in the area of Natural Sciences. The type of research will be quasi-experimental with a quantitative approach. The study population will be finite at the primary level of 5. A pretest, application of the strategy and then a posttest will be used as data collection techniques. Through this research, the competence of inquiry that will allow students to actively explore natural phenomena, including the formulation of questions, the collection and analysis of data or the debate and confrontation of ideas, will be strengthened.

**Keywords:** seedbeds, skills, pedagogical strategy, scientific knowledge, inquiry.

## Contenido

Lista de tablas y figuras .....	9
Introducción .....	11
Capítulo I. ....	14
Planteamiento Del Problema.....	14
• Delimitación Espacial y Geográfica .....	24
La Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Soledad.....	24
• Delimitación temporal .....	24
La investigación se realizó entre el período comprendido entre 2017 y 2019.	
Delimitación teórica. ....	24
La investigación está enmarcada en la línea de investigación de Currículo.....	24
Formulación del problema.....	24
Hipótesis. ....	25
Justificación.....	25
Objetivos. ....	28
• Objetivo general.....	28
• Objetivos Específicos.....	28
Capitulo II. ....	30
Marco Referencial. ....	30
Estado del arte.....	30
Marco teórico y conceptual. ....	48

Operacionalización de las variables y/o categorías. ....	64
Capítulo III.....	64
Diseño Metodológico.....	64
Enfoque de la investigación.....	64
Tipo de investigación. ....	65
Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	70
Capítulo IV.....	75
Análisis e interpretación de la información. ....	75
Conclusiones y Recomendaciones. ....	88
Referencias.....	90
Anexos .....	98



## Lista de tablas y figuras

### Tablas

Tabla 1 Resultados prueba PISA Ciencias Naturales. 2000-2018.....	17
Tabla 2 Resultados a nivel de la entidad territorial certificada (Soledad).....	21
Tabla 3 Semilleros de investigación en Colombia.....	35
Tabla 4 Competencias investigativas en colegio gimnasio los pinares.....	41
Tabla 5 Definición conceptual y operacional de las variables.....	66
Tabla 6 Dimensiones e indicadores de las variables.....	67
Tabla 7 Estadísticas Descriptivas de las Calificaciones Antes y Después de implementada la estrategias.....	81
Tabla 8 Resumen de la prueba de hipótesis.....	85
Tabla 9 Prueba t-Student para muestras pareadas.....	86

### Figura

Figura 1. Describe el promedio de Colombia en la prueba PISA 2015 en el área de Ciencias Naturales.....	16
Figura 2. Muestra la comparación de los resultados de las pruebas saber 2014 en el área de Ciencias Naturales en quinto grado, según niveles de desempeño en el departamento del atlántico y el país.....	18
Figura 3. Muestra la comparación de los resultados de las pruebas saber 2014 en el área de Ciencias Naturales en quinto grado, según niveles de desempeño en el municipio de Soledad, la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán y el país. ....	19
Figura 4 Muestra la comparación de los resultados de las pruebas saber 2016 en el área de Ciencias Naturales en quinto grado, según niveles de desempeño en el departamento del atlántico y el país. ....	19
Figura 5 Muestra la comparación de los resultados de las pruebas saber 2016 en el área de Ciencias Naturales en quinto grado, según niveles de desempeño en el municipio de Soledad, la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán y el país. ....	20

Figura 6 Muestra el desempeño académico de los estudiantes de quinto grado en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad durante el año 2019. ....	22
Figura 7 Explica las etapas escolares del ser humano en las cuales se desarrollan cada una de las competencias. Fuente: Desarrollo de competencias integrales. Revista Revolución Educativa. .51	
Figura 8. Resultados del pre-test en la dimensión 1 .....	76
Figura 9. Resultados del pre-test en la dimensión 2 .....	77
Figura 10. Resultados del pre-test en la dimensión 3 .....	77
Figura 11. Resultados del pre-test en la dimensión 4 .....	78
Figura 12. Comparación de los resultados del post-test del grupo experimental y control .....	79
Figura 13. Comparación de los resultados del post-test del grupo experimental y control .....	79
Figura 14. Comparación de los resultados del post-test del grupo experimental y control .....	80
Figura 15. Comparación de los resultados del post-test del grupo experimental y control r .....	80
Figura 16. Resultados del pre-test de los grupos experimental (5 <sup>a</sup> ) y control (5B) .....	82
Figura 17. Resultados del post-test, grupo experimental (5 <sup>a</sup> ) y grupo control .....	84

### **Introducción**

La enseñanza de las ciencias naturales debe trascender la simple descripción de fenómenos y experimentos y fórmulas, es necesario promover en los alumnos el interés científico y esto sólo se puede lograr acercando la ciencia a sus propios intereses, haciendo que ellos participen en la construcción de su propio conocimiento (Candela, M. A. 2014). La enseñanza de las Ciencias Naturales tiene como finalidad que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios para entender los fenómenos físicos y naturales de su entorno.

La educación en ciencias ayuda a los estudiantes a comprender el mundo desde la óptica del conocimiento científico y les posibilita el desarrollo de una forma de razonar y actitudes que les proporcionan una mejor integración y respuesta a las demandas de la sociedad actual (UNESCO 2016). Hoy en día es conveniente pensar no sólo en cuál es el método de enseñanza que se debe utilizar para lograr este objetivo, sino cuál es la estrategia de enseñanza que le permita al estudiante comprender los conocimientos propios de área, al igual que el desarrollo de destrezas para hacer ciencia; desde esta perspectiva, las estrategias de enseñanza de las ciencias deben hacer posible el desarrollo de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, en forma articulada, de modo que el aprendizaje sea significativo.

Según Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. 2013” la formación científica básica es necesaria para desarrollar competencias que permitan comprender el entorno y enfrentar los posibles problemas que se presenten”, por lo tanto, esta formación debe estar orientada al aprendizaje significativo de los conocimientos científicos y requiere la participación de los estudiantes en la construcción de sus propios conocimientos.

A medida que la ciencia se convierte en una fuente de conocimiento valorada por la sociedad y por los poderes políticos y económicos, se reivindica su presencia en la escuela primaria por

ella misma. Se defiende la importancia de aprender la ciencia como una forma de generar conocimiento (Feixas, J. M. 2012) es por esto que los estudiantes deben entender que las Ciencias Naturales estimulan su curiosidad, el desarrollo de destrezas y la actitud reflexiva y crítica. Por lo tanto, el docente debe enfocarse en el desarrollo de estrategias pedagógicas que favorezcan el acercamiento vivencial y experimental de la Ciencias Naturales.

Una de estas estrategias son los semilleros de investigación, Escobar González, (2015) plantea que los semilleros son una estrategia pedagógica de naturaleza voluntaria y flexible, que permiten al estudiante investigar, indagar, crear y aprender, por lo tanto el semillero de investigación tiene como finalidad fomentar la cultura científica y fortalecer la comprensión en el área de Ciencias Naturales, a su vez desarrollar procesos de pensamiento reflexivo que permitirá a los estudiantes relacionar conceptos que se deriven de las practicas diarias y utilicen de forma adecuada para mostrar su competencia en contextos determinados.

El conocimiento científico se caracteriza por ser explícito, formal, preciso, con una lógica coherente y consistente, explicativa y comprensiva de aspectos de la realidad, que permiten de alguna manera ordenarla y preverla (Rivas, T., Martín, C., & Venegas, M. A. 2012). Es por esta razón que la práctica docente siempre debe estar en constante búsqueda de estrategias en relación con la construcción y reconstrucción del conocimiento científico, búsqueda que requiere de momentos cotidianos, persistentes, pacientes de reflexión- acción de la práctica habitual con los estudiantes.

El propósito de este trabajo de investigación es ofrecer una propuesta pedagógica diseñada y orientada para el área de Ciencias naturales, que se fundamenta en el desarrollo de habilidades de pensamiento y competencias, especialmente la competencia de indagación, en los estudiantes de

quinto grado de Básica Primaria de la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad.

Según Bonilla Castro (2009) la motivación, la sensibilidad y la creatividad, son factores básicos para estimular el pensamiento crítico y los procesos de búsqueda e indagación en los estudiantes. Desde esta perspectiva el proyecto semillero de investigación permitirá la creación de escenarios de enseñanza- aprendizaje que vinculan las habilidades de pensamiento y las actitudes orientadas a desarrollar en los estudiantes la capacidad crítica, a favorecer la autonomía, consolidar el aprendizaje cooperativo y a fomentar la búsqueda y la solución creativa de problemas que afectan su entorno personal, escolar, familiar y social. De igual los semilleros de investigación son importantes la enseñanza de las Ciencias Naturales debido a que se centran en las habilidades que debe tener el alumno para indagar acerca de los fenómenos naturales, lo cual permitirá el fortalecimiento de la competencia de indagación en los estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad.

El proyecto estará enmarcado en la investigación cuasi-experimental con un enfoque cuantitativo, que permitirá una mejor comprensión de la situación planteada; la propuesta pedagógica estará diseñada en un marco extracurricular, voluntario que tendrá en cuenta las necesidades de los estudiantes para la mejor comprensión de las ciencias naturales.

El alcance de este proyecto será el aprendizaje significativo y efectivo de un grupo de estudiantes de quinto grado de básica primaria en temáticas propias de las Ciencias naturales, las cuales se seleccionarán atendiendo a las inquietudes de los estudiantes y la complejidad de las mismas para fortalecer la comprensión esta área.

## Capítulo I.

### Planteamiento Del Problema

En el contexto escolar, las ciencias cumplen un papel clave en el cumplimiento del desarrollo de competencias y habilidades básicas en los estudiantes a través de la formación científica que les permiten hacer un uso significativo de los conocimientos para explorar fenómenos y resolver situaciones problemas. Sin embargo, las investigaciones internacionales y nacionales han mostrado que muchas de estas pretensiones se quedan solo en eso, los estudiantes evidencian deficiencias conceptuales, actitudinales y procedimentales, por lo tanto, uno de los desafíos de las Ciencias Naturales es fortalecer el aprendizaje de las temáticas propias del área, a través de estrategias pedagógicas que permitan la construcción de saberes, competencias, habilidades y destrezas para el estudiante.

Según Narváez, I. (2014):

Formar a los estudiantes para las competencias científicas desde temprana edad, es una tarea que cada docente debe asumir; ya que es la manera de aproximar al niño a la ciencia. Esto significa que se deben generar estrategias de enseñanza aprendizaje que pongan a los estudiantes en contacto con los fenómenos de la naturaleza, para que así se genere en ellos el deseo de indagar sobre estos y logren construir explicaciones desde esos aprendizajes, promoviendo cambios en la manera como el niño concibe la ciencia, a partir de los modelos teóricos. Pág. 1

Bajo esta óptica, se infiere que los momentos de encuentro entre docente y discente no deben estar encaminados a cubrir el conocimiento con un discurso, sino a descubrir el mundo y particularmente a comprender los fenómenos que ocurren en la cotidianidad a través de experiencias significativas con nuevas y mejores formas de enseñar.

La participación activa de los individuos en las dinámicas de su comunidad, así como los compromisos personales y colectivos con el avance de las sociedades, dependen en buena medida del desarrollo de competencias relacionadas directamente con la comprensión y el dominio de conocimientos y habilidades para la indagación científica; con el desarrollo de actitudes positivas hacia el papel de la ciencia en la transformación social; y con la construcción y desarrollo de un pensamiento científico que permita a los ciudadanos examinar, indagar, explicar y construir conocimiento. M.E.N (2006). Por tal razón los estándares de competencias en Ciencias Naturales buscan que los estudiantes desarrollen y construyan los conocimientos y herramientas para comprender su entorno, y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades de la ciencia.

Toro, J., Reyes, C., Martínez, R., Castelblanco, Y., Cárdenas, F., Granés, J., & Hernández, C. (2007) establecen que en el área de Ciencias Naturales se contemplan competencias básicas que permiten a los estudiantes relacionar conceptos y conocimientos con fenómenos cotidianos (identificar), planear y desarrollar acciones que les permitan organizar y construir explicaciones (indagar), y construir y debatir de manera creativa explicaciones para un fenómeno científico (explicar). Todas estas competencias tienen en diferentes niveles de complejidad; bien sea en contextos relacionados con el mundo físico, el mundo vivo, o la relación entre ciencia, tecnología y sociedad.

En la actualidad, a nivel nacional, se han dado muchos cambios en educación, que proponen la formación de un estudiante integralmente competitivo. Esto sugiere que las instituciones adecúen y realicen los respectivos ajustes del Proyecto Educativo Institucional lo cual implica el hecho de que los docentes trabajen en el diseño de diferentes estrategias pedagógicas en los

temas abordados en las distintas disciplinas, no sólo para salirle al paso a la sociedad cambiante, sino para ir un paso adelante con los avances y las necesidades de los estudiantes.

Para plantear el problema nos hemos centrado básicamente en organismos de evaluación desde el ámbito internacional, nacional y local, y sus repercusiones en el desarrollo y crecimiento de una comunidad, por lo cual hemos colocado nuestra mirada en los resultados en el área de Ciencias Naturales, en el desarrollo de las competencias y enfatizando en la competencia de indagación.

El **Programa internacional para la Evaluación de Estudiantes PISA** (en inglés: **Programme for International Student Assessment**) es un programa que evalúa las competencias de los estudiantes en las áreas de Matemáticas, Ciencias y Lectura, es decir, no evalúa conocimientos. En él participan estudiantes de 15 años de varios países a nivel mundial. Esta prueba se realiza cada tres años con el fin de tener indicadores sobre las tendencias de cada país involucrado en el proyecto para construir una base para la investigación y análisis destinados a mejores políticas en el campo de la educación. Morgan (2013). Según informe, Colombia ocupó el puesto 57 en Ciencias, 54 en Habilidad Lectora y 61 en Matemáticas, de 73

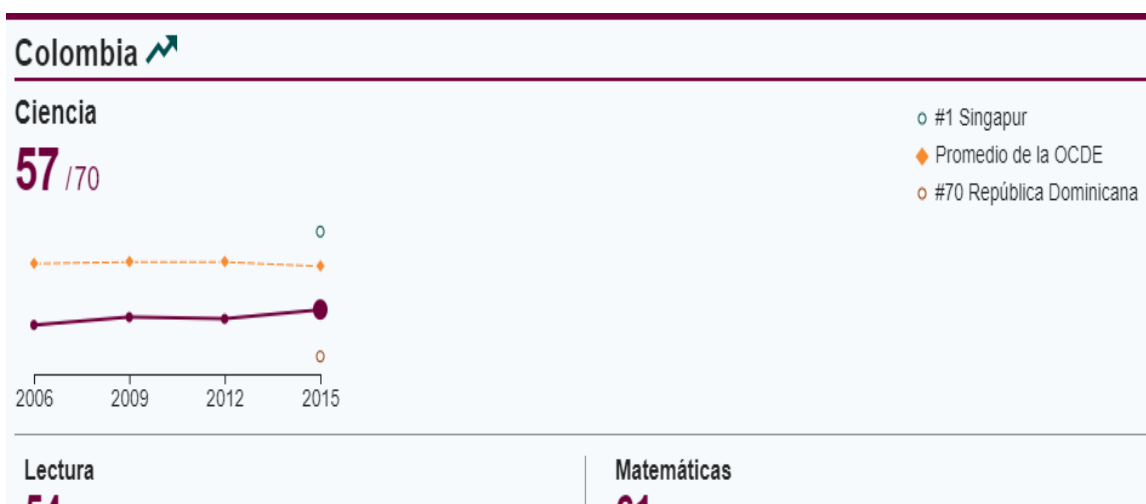


Figura 1. Describe el promedio de Colombia en la prueba PISA 2015 en el área de Ciencias Naturales. Nótese que se encuentra por debajo del promedio de los países pertenecientes a la OCDE. Fuente [es.wikipedia.org/wiki/informe\\_PISA](http://es.wikipedia.org/wiki/informe_PISA)



países evaluados. La figura 1 ilustra la relación entre los resultados de Colombia y otros países en las competencias Científicas y de los resultados históricos a partir del 2006 al 2015:

Colombia ha mostrado un desempeño inferior en los resultados de esta prueba con relación a los países iberoamericanos, situación que ha venido preocupando al gobierno, lo que le exige repensar en el fortalecimiento de la calidad e inversión en educación a nivel nacional. La tabla 1 describe el promedio de cada país entre los años 2000-2018.

Tabla 1

*Resultados prueba PISA Ciencias Naturales. 2000-2018*

País	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018
Portugal	459	468	474	493	489	501	PD
España	491	487	488	488	496	493	PD
Chile	415	-	438	447	445	447	PD
Uruguay	-	438	428	427	416	435	PD
México	422	405	410	416	415	416	PD
Costa Rica	-	-	-	430	429	420	PD
Colombia	-	-	388	402	399	416	PD
Brasil	375	390	390	405	405	401	PD
Perú	333	-	-	369	373	397	PD
República Dominicana	-	-	-	-	-	332	PD
Argentina	396	-	391	406	406	-	PD
Ecuador	-	-	-	-	-	-	PD
Paraguay	-	-	-	-	-	-	PD

*Fuente propia del autor*

Así mismo, teniendo en cuenta las competencias que evalúa PISA y los resultados obtenidos a nivel nacional, en comparación con los promedios de la OCDE, los estudiantes a nivel nacional presentan dificultades para reconocer cuestiones científicamente investigables, Identificar las

evidencias necesarias en una investigación científica, Extraer o evaluar conclusiones, Comunicar conclusiones válidas, Demostrar la comprensión de conceptos científicos. Arias, (2006)

En relación con las pruebas de estado PRUEBAS SABER (figuras 2, 3, 4 y 5), en el 2014 y 2016 en el área de Ciencias Naturales los resultados muestran un alto porcentaje en desempeño mínimo (más de la mitad) lo que indica que solo cumplen o superan los requerimientos establecidos del área. Esto indica una mayor proporción de estudiantes en el nivel C (cerca del 40%), lo que señala que: logran establecer relaciones sencillas entre fenómenos naturales que se presentan en su entorno cotidiano y escolar (identificar); buscan y usan información que proporcionan textos, tablas, gráficos y la que han obtenido de su propia experiencia (indagar); y son capaces de plantear alternativas de solución y explicación para problemas sencillos (explicar). Sin embargo, estos mismos resultados señalan que, los estudiantes de grado 5° deben desarrollar más sus competencias para reconocer, diferenciar, analizar los fenómenos de su entorno cotidiano, logrando construir explicaciones y manejar teorías que les permitan caracterizar los fenómenos científicos estudiados, y alcanzar el nivel D de competencia, el mayor planteado.

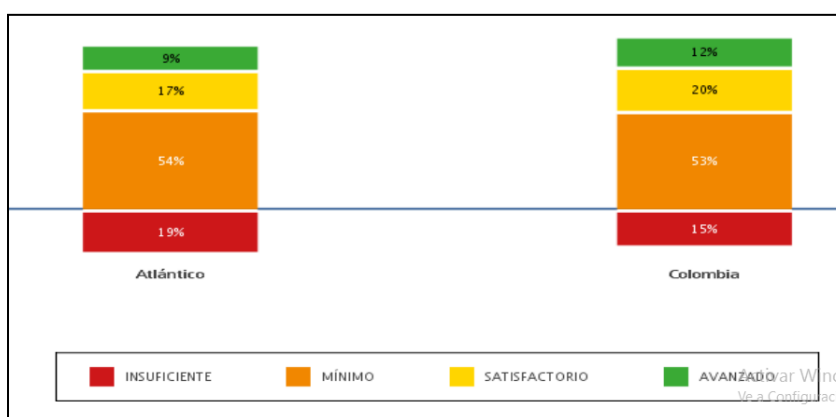


Figura 2. Muestra la comparación de los resultados de las pruebas saber 2014 en el área de Ciencias Naturales en quinto grado, según niveles de desempeño en el departamento del atlántico y el país. Fuente: ICFES interactivo.

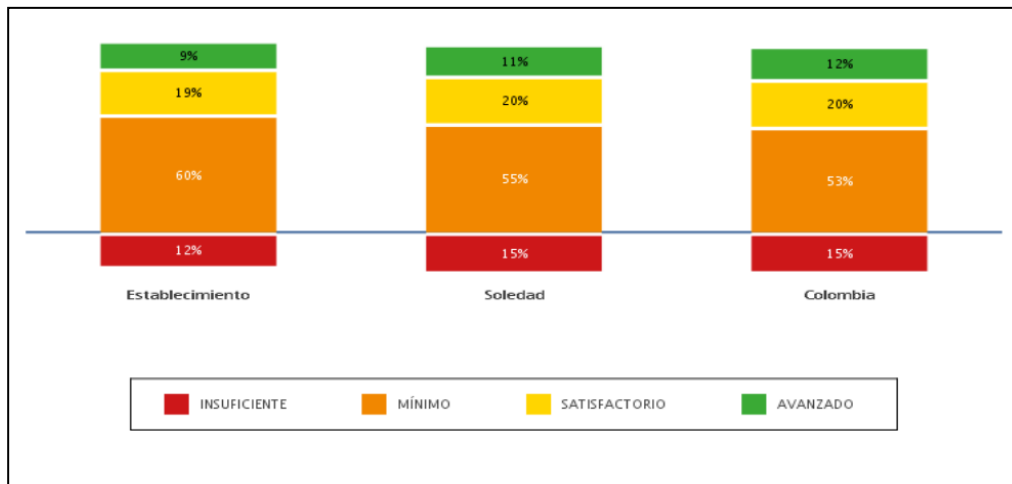


Figura 3. Muestra la comparación de los resultados de las pruebas saber 2014 en el área de Ciencias Naturales en quinto grado, según niveles de desempeño en el municipio de Soledad, la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán y el país. Fuente: ICFES interactivo

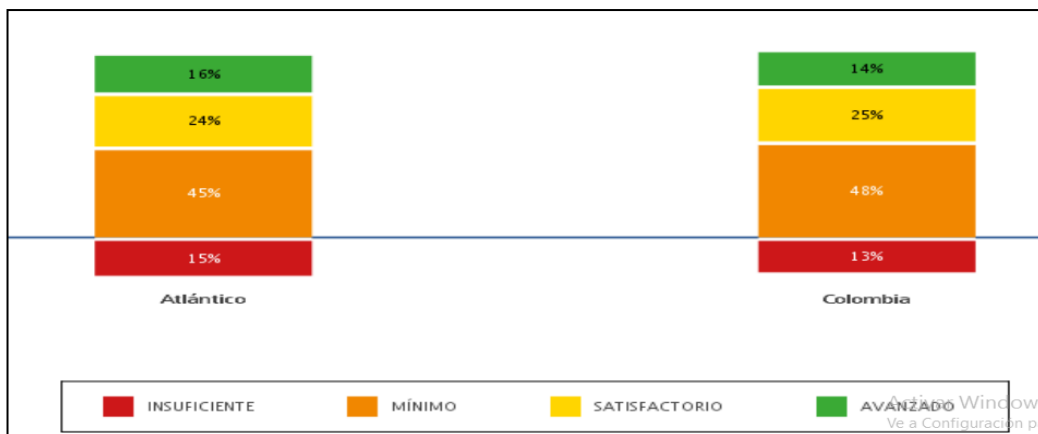


Figura 4. Muestra la comparación de los resultados de las pruebas saber 2016 en el área de Ciencias Naturales en quinto grado, según niveles de desempeño en el departamento del atlántico y el país. Fuente: ICFES interactivo.

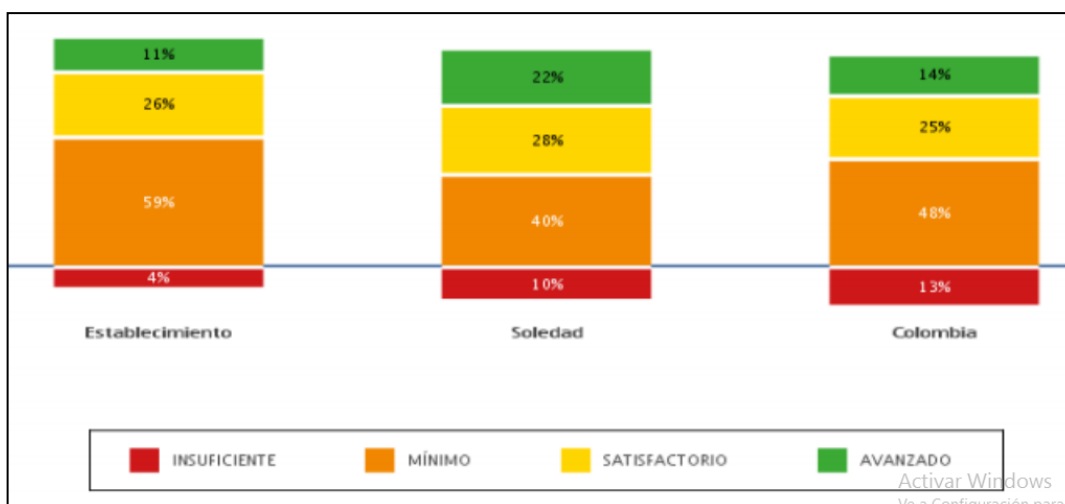


Figura 5. Muestra la comparación de los resultados de las pruebas saber 2016 en el área de Ciencias Naturales en quinto grado, según niveles de desempeño en el municipio de Soledad, la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán y el país. Fuente: ICFES interactivo.

Lamentablemente, la Institución educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad no es ajena a esta situación, la mayoría de estudiantes están ubicados en el nivel mínimo, es decir, “superan las preguntas de menor complejidad”, es decir se observa un nivel de competencia básico en las asignaturas que conforman el área de Ciencias Naturales, inclusive, a través de los años va disminuyendo la motivación por estas áreas, hasta el punto de que al llegar a los grados de educación media vocacional, el estudiante presenta dificultades en la relación conocimiento-contexto, esto explica la razón de los resultados en las pruebas saber antes mencionadas.

En relación con la competencia de indagación, en el municipio de Soledad, en la prueba realizada en el 2014 los resultados son los siguientes:

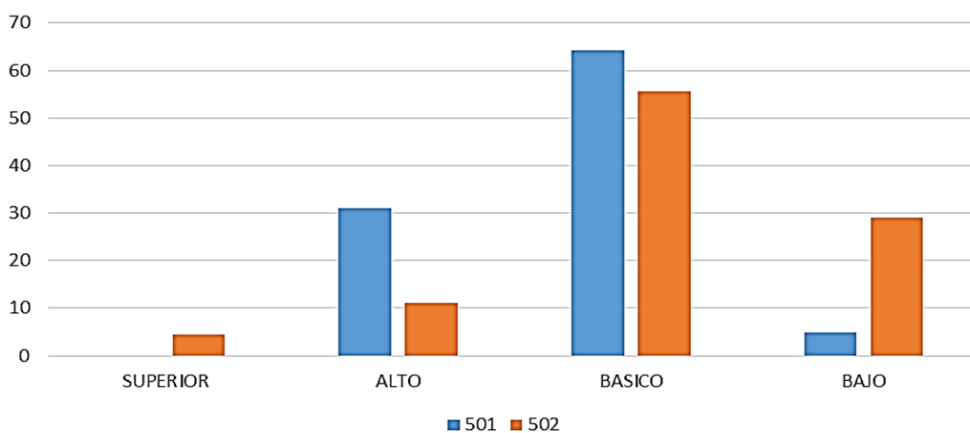
Tabla 2

*Resultados a nivel de la entidad territorial certificada (Soledad)*

Pregunta	Porcentaje de estudiantes que acertaron	Nivel de complejidad
1	39.9	Avanzado
2	38.3	Avanzado
3	51.2	Satisfactorio
4	36.8	Avanzado
5	46.4	Satisfactorio
6	45.9	Satisfactorio
7	39.2	Avanzado
8	47.1	Satisfactorio
9	61.1	Satisfactorio
10	52.3	Satisfactorio
11	49.5	Satisfactorio
12	42.5	Avanzado
13	49.9	Avanzado
14	33.2	Avanzado
15	49.2	Avanzado

Nota: La tabla muestra los porcentajes de estudiantes que solucionaron correctamente las preguntas relacionadas con la competencia de indagación en el área de Ciencias Naturales en las pruebas Saber 2014. Fuente: portal [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)

Teniendo una mirada minuciosa en los resultados en la competencia de indagación, en la prueba saber de 2014 para quinto grado, en soledad, un alto porcentaje de estudiantes no acertaron en sus respuestas, siendo este resultado mayormente marcado en el nivel de pregunta *avanzado* donde se observó un rango entre 30 y 40% de desacierto, lo cual evidencia que los estudiantes presentan cierto grado de dificultad para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.



*Figura 6.* Muestra el desempeño académico de los estudiantes de quinto grado en el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad durante el año 2019. *Fuente:* Plataforma educativa de la institución: Puntoedu.co

Reforzando estos resultados citamos el rendimiento académico en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de la institución educativa técnica manuela Beltrán, más de la mitad de los estudiantes de ambos grados se ubican en los desempeños básico o insuficiente.

En conclusión, se evidencia un débil desarrollo de las competencias del área de ciencias Naturales y de la competencia de indagación, por lo tanto se puede decir que los estudiantes necesitan una forma de trabajo que promueva la competencia de indagación en la que se parte de una pregunta pertinente y se establecen los elementos que deben ser considerados para resolverla (lo cual implica apoyarse en la información fáctica, en el conocimiento adquirido y en la capacidad de crear o imaginar estrategias de solución posibles).

Según el ICFES 2007 El proceso de indagación en ciencias puede implicar, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones de causa–efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados. La capacidad de buscar, recoger, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para responder una pregunta es central en el trabajo de las ciencias. En el aula de clase no se trata de que el alumno repita un protocolo recogido de una metodología o elaborado por el maestro, sino de que el estudiante plantee sus propias preguntas y diseñe –con la orientación del maestro– su propio procedimiento. Sólo de esta forma podrá “aprender a aprender”. Por lo tanto, es necesario establecer estrategias de tipo pedagógico que permitan o faciliten el proceso de enseñanza - aprendizaje y fortalezcan las competencias básicas.

Teniendo en cuenta que en el artículo 67 de la Constitución Política Colombiana uno de los fines de la educación es el acceso al conocimiento y la ciencia, es importante desarrollar en los educandos habilidades y competencias que le permitan cultivar el conocimiento científico, especialmente en la institución educativa técnica Manuela Beltrán de Soledad, donde se evidencia una carencia de cultura investigativa por lo que no existe un óptimo acceso a la información y por ende a la comprensión de los fenómenos naturales a través del método científico, como camino al conocimiento.

Según De Tezanos, A. (2015) “la búsqueda de las nuevas formas de enseñanza que respondan a las demandas reales y contextualizadas de los alumnos reclama de la re-construcción de la relación entre contenidos disciplinarios, procesos cognitivos y aprendizaje” es por esto que ante un mundo en constante evolución y en el que el conocimiento se produce a diario, la escuela no debe enseñar solo contenidos teóricos e inamovibles. Su propósito se deberá centrar en la

formación de competencias científicas. En este sentido, más que centrarse en la enseñanza de contenidos teóricos deberá orientarse en fortalecer el desarrollo de las competencias básicas del área.

### **Delimitación del problema**

- **Delimitación Espacial y Geográfica**

La Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Soledad.

- **Delimitación temporal**

La investigación se realizó entre el período comprendido entre 2017 y 2019.

### **Delimitación teórica.**

La investigación está enmarcada en la línea de investigación de Currículo.

### **Formulación del problema**

Bajo esta exigencia del MEN y la carencia que se analiza, es necesario pensar, ¿Qué estrategias podrían implementarse desde la labor pedagógica para potencializar las competencias en el área de Ciencias Naturales, en la institución educativa Manuela Beltrán de Soledad?, ¿Cuál es el aporte de un semillero de investigación en el fortalecimiento de las competencias de Ciencias Naturales en el grado 5° de la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad en el área de Ciencias Naturales?

Teniendo en cuenta la problemática anterior surge el siguiente interrogante:

¿Qué efectos producen los semilleros de investigación en el fortalecimiento de la competencia de indagación en los estudiantes de 5° de la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad en el área de Ciencias Naturales?



Se plantean las siguientes hipótesis que serán demostradas al finalizar la investigación:

### **Hipótesis.**

**Hipótesis cero:** Después de implementar los semilleros de investigación no se observaron cambios significativos en el fortalecimiento de la competencia de indagación en los estudiantes de quinto grado de la institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad.

**Hipótesis uno:** Después de implementar los semilleros de investigación se observaron cambios significativos en el fortalecimiento de la competencia de indagación en los estudiantes de quinto grado de la institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad.

### **Justificación.**

La presente investigación es relevante debido a que se fundamenta en la importancia de la contribución de las Ciencias Naturales al desarrollo y bienestar del hombre, a hacer posible encontrar en muchos casos, una explicación clara y útil a los fenómenos que se presentan en la vida diaria. De esta manera está en concordancia con La Declaración de la Conferencia Mundial sobre Ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia: "Para que un país tenga la capacidad de abastecer las necesidades básicas de su población, la educación en ciencia y tecnología es una necesidad estratégica. Como parte de esa educación, "los estudiantes deben aprender a resolver problemas específicos y a responder a las necesidades de la sociedad utilizando el conocimiento y las habilidades científicas y tecnológicas." (Torres, A. P. G., Montaña, J. E. C., & Herrera, J. M. R. 2008)

Además las Ciencias Naturales tienen un rol trascendental en el currículo escolar a lo largo de los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional; de esta manera, integra transversalmente las áreas de Física, Química, Biología, Ética, entre otras, formando en temas como el cuidado del cuerpo, los fenómenos naturales, las relaciones entre los seres humanos, el comportamiento del ser humano con el medio ambiente; lo cual garantiza una buena educación con miras a un desarrollo sostenible. De allí la importancia de esta investigación puesto que se presenta como una estrategia para construir conocimiento científico y responder a las necesidades del estudiante para ser competente.

Consideramos que un semillero de investigación con estudiantes en edad escolar permitiría fortalecer las competencias específicas en el área de Ciencias Naturales, además de hacerlos protagonistas de su propio aprendizaje, para estimular el descubrimiento, explorar fenómenos, comunicar ideas, defender puntos de vista, proponer soluciones; aspectos que son básicos para formar a un estudiante que sea capaz de transformar realidades. El ser humano está dotado de potencialidad natural para descubrir el conocimiento: el sujeto del descubrimiento es una totalidad sistémica y comunicativa, dotado de capacidad para autorregular su comportamiento, gracias a lo cual puede desarrollar experiencias de aprendizaje por descubrimiento (Ruiz, A. B. 1993).

Algunos de los factores que hacen pertinente la implementación de la presente estrategia pedagógica, y que ratifica que va acorde a los lineamientos curriculares nacionales, es, en primer lugar, el hecho de que los gobiernos nacionales y locales vienen implementando programas, en busca de la calidad de la educación, favoreciendo la formación del estudiante y la cualificación docente, con miras a que Colombia sea el país más educado de América Latina en el año 2025, como consecuencia del interés manifestado por el gobierno nacional de pertenecer a la

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), desde el 2011, iniciando el proceso formal de adhesión hacia el 2013, con el conocimiento de que el país debe cumplir una serie de requisitos en diferentes áreas, entre estas, la educación en materia de cobertura, calidad y pertinencia; es así como la labor docente debe ir en concordancia con los requerimientos e implementar estrategias para educar un estudiante competente donde el maestro actúe como guía y mediador para lograr tal empresa; por lo tanto se proponen los semilleros de investigación como herramienta que motiva la investigación generadora de conocimiento científico que conllevaría a un mejoramiento de la calidad de la educación. Mejorar la cantidad y la calidad de la educación es uno de los desafíos fundamentales que enfrenta Colombia en su propósito de acelerar el crecimiento económico y ofrecer mayores posibilidades de bienestar a toda la población. (Delgado Barrera, M. 2014).

En segundo lugar, citamos el hecho de que Colombia, como muchos otros países está siendo evaluado por el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) con el objetivo de decidir cuáles son los ajustes necesarios para mejorar el nivel educativo de los estudiantes. Rivas, A (2015), escribe a cerca de las pruebas PISA: Las pruebas están centradas en el análisis de competencias, no en contenidos curriculares ni en capacidades de memorización. Se trata de evaluaciones muy difíciles de preparar, ya que evalúan la adaptabilidad para la resolución de problemas y no rutinas entrenables en el corto plazo. De esta manera la presente investigación se constituye como una estrategia aplicada desde temprana edad escolar para lograr un aprendizaje significativo y preparar al estudiante para iniciar la secundaria con las competencias básicas que se consideran como un punto de apoyo para continuar los aprendizajes en el nuevo ciclo y lo que es más importancia, un estudiante que sea capaz de incidir positivamente en el entorno que lo rodea.

Por todo lo anterior, esta investigación de gran importancia, puesto que cumplirá con las políticas educativas del Ministerio de Educación Nacional y los fines de la Educación y mejorará los resultados obtenidos en las pruebas de organismos internacionales (PISA) y nacionales (SABER). Esta investigación es pertinente, pues, fortalecerá las competencias propias del área de Ciencias Naturales ( indagación )por cuanto incentivará una cultura científica desde temprana edad y establecerá el hábito y conocimientos básicos necesarios para dirimir problemas frecuentes en los estudiantes, tales como la falta de interés, desmotivación y bajo desempeño académico en las asignaturas que la conforman en los estudiantes de grados superiores y bajo desempeño en pruebas nacionales e internacionales y también facilitará la toma de conciencia del estudiante y participación efectiva en la transformación de su entorno

La presente investigación es viable: existen muchas investigaciones realizadas en torno al tema, que nos sirven de guía y orientación, en el ámbito económico: será realizada con recursos propios y colaboración de la institución ya que no requiere de un recurso económico mayor ni ser auspiciado por ninguna entidad; recurso humano: contamos con la dedicación de docentes, directivos y administrativos; los estudiantes presentan disposición de tiempo para la resolución de encuestas, actividades, etc., se realizará a un plazo no mayor a un semestre lectivo.

### **Objetivos.**

- **Objetivo general.**

Establecer el efecto de los semilleros de investigación en el fortalecimiento de la competencia de indagación en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes de quinto grado de la institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad.

- **Objetivos Específicos.**

- **1.** Identificar el nivel de competencias de Ciencias Naturales asociada a la indagación en los estudiantes de 5 de la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad.
- **2.** Implementar los semilleros de investigación en los estudiantes de 5° Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad.
- **3.** Evaluar el nivel alcanzado en la competencia de indagación después de la implementación de los semilleros de investigación en los estudiantes de 5° en la IET Manuela Beltrán de Soledad.

## Capítulo II.

### Marco Referencial.

#### Estado del arte.

A continuación, se realiza una revisión de diversas investigaciones realizadas en torno a los temas: semilleros de investigación, propuesta pedagógica y a la competencia de indagación en el área de Ciencias Naturales, su interrelación y la contribución de dichas investigaciones en los niveles de educación básica y media y las perspectivas y estrategias de los autores en la aplicación de las propuestas, así como de la metodología utilizada y resultados obtenidos.

En el campo internacional se pueden citar las siguientes investigaciones como referentes para nuestro de trabajo de investigación:

#### **Escuela Infantil Y Ciencia: La Indagación Científica Para Entender La Realidad**

**Circundante.** De la Blanca, S., Hidalgo, J., & Burgos, C. (2013). El trabajo muestra los resultados de una experiencia de indagación e investigación en el área de ciencias de un grupo de profesores del Centro de Profesorado «Sagrada Familia» Úbeda (Jaén – España). Es una propuesta metodológica basada en la utilización del método científico a través de los proyectos de trabajo en la etapa de infantil. A través del proyecto de trabajo se mostró cómo evoluciona la construcción del conocimiento en aprendices de cuatro años fomentando el acercamiento del entorno y de los elementos que lo integran.

Los propósitos del trabajo fueron desarrollar la habilidad progresiva para poner en práctica los procesos y actitudes propios de la indagación científica y fomentar el aprendizaje en niños y niñas entendido como un proceso de construcción que se produce en situaciones de interacción social. La aplicación de este trabajo de investigación permitió mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la aplicación del método científico en el segundo ciclo de educación

infantil, y a su vez a los niños y niñas establecer relaciones de causa- efecto a través de los experimentos.

Teniendo en cuenta nuestra propuesta, la anterior investigación sustenta la importancia de desarrollar en los educandos la capacidad de observar, la búsqueda de alternativas, la capacidad de iniciativa, la toma de decisiones, la resolución de problemas, la creatividad, el pensamiento crítico, el compartir soluciones, el aprendizaje cooperativo, y el desarrollo de competencias propias del área de ciencias naturales para lograr un aprendizaje significativo. Según Fumagalli, L. (1997) los niños tienen los mismos derechos que los adultos de apropiarse de la cultura elaborada por el conjunto de la sociedad para utilizarla en la explicación y transformación del mundo que los rodea. Y apropiarse de la cultura que los rodea es apropiarse del conocimiento científico en tanto éste es parte constitutiva de dicha cultura.

Otro referente en el ámbito internacional es el artículo de Peñaherrera León, M., Ortiz Colón, A., & Cobos Alvarado, F. (2013). **¿Cómo Promover La Educación Científica En El Alumnado De Primaria?** Una experiencia desde el contexto ecuatoriano; el cual tiene como propósito promover una reflexión sobre cómo la educación puede contribuir a la construcción de una cultura científica y exponer un programa de educación para el fomento de la cultura científica en Ecuador basado en el proyecto “Pequeños investigadores” el cual está encuadrado dentro del proyecto internacional de Educación Ambiental “CUBO” que viene realizando desde el año 2001 el gobierno local de la Ciudad de Santa Elena, de la provincia del Guayas de Ecuador.

El Proyecto CUBO es un proyecto internacional en el cual están involucrados países como: Suecia, Zimbawe, Filipinas y Ecuador. Consta de dos programas denominados: “Guardacostas” y “Bandera Verde”, los mismos que en su conjunto buscan trabajar en el conocimiento y

apropiación del tema ambiental teniendo como patrón la generación de conocimientos al método de investigación científica.

Entre los resultados sobresale el desarrollo en el alumnado de ciertas habilidades del pensamiento, a través del método científico, la incorporación de la Educación Ambiental en los programas tradicionales educacionales de las escuelas no solo teórico sino también práctico.

El anterior artículo afirma que el avance vertiginoso de la sociedad, la tecnología y la ciencia, necesita jóvenes más pensantes, investigativos y con capacidad de resolver situaciones que pueden afectarlos; y de allí radica su importancia y utilidad en nuestra investigación ya que establece argumentos sólidos para afirmar que la educación científica es necesaria para el discente, el cual debe ser capaz de desenvolverse en un mundo como el presente y escoger, entre la gran cantidad de información disponible, la más adecuada a sus necesidades, intereses, valores y que la pueda convertir en una buena herramienta para fomentar habilidades y competencias. De igual manera esta investigación nos da una idea de la importancia de utilizar los grupos de investigación como una buena herramienta para fomentar habilidades y competencias para educar en una cultura investigativa.

A nivel nacional, destacamos el aporte de Rojas L, Rosas J, Sanabria Y (2017), **Desarrollo de la competencia de indagación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria del instituto técnico ambiental san mateo de Yopal-Casanare**, los investigadores implementaron un plan de acción, con el propósito de iniciar el ejercicio de la práctica reflexiva docente y favorecer el desarrollo de la competencia de indagación en los estudiantes de primaria. Esta investigación permitió aportar dos productos al currículo: el primero, una estrategia de enseñanza que favorece el desarrollo de la competencia de indagación y el segundo, una estrategia de formación de profesores que contribuye al mejoramiento de la enseñanza de las



ciencias naturales de básica primaria. Esta investigación nos aporta un referente para comprender cómo los estudiantes de 5 de primaria desarrollan la competencia de indagación desde dos grandes categorías: planteamiento y ejecución de esta manera nos orienta en la construcción de las actividades basadas en la competencia de indagación, para ser desarrolladas al interior de los semilleros.

Teniendo en cuenta que nuestra estrategia es la aplicación de un semillero de investigación, nos interesamos por conocer la investigación de Leal, meza, Ramírez, Muñoz, Suarez, 2013, titulado **“Referentes epistemológicos y pedagógicos para comprender la dinámica de los semilleros de investigación en la escuela”**, este trabajo aborda la investigación como propuesta pedagógica, proponen los semilleros de investigación escolares los cuales buscan transformar en experiencia significativa los acontecimientos cotidianos. Esta propuesta está en consonancia con la nuestra ya que sugiere evitar todo tipo de transmisión de información, haciendo nacer actividades significativas, autónomas para favorecer y estimular los procesos de aprendizaje. Es por esto que construir nuevas formas de conocimiento desde la investigación, permite que los estudiantes problematicen su realidad, indaguen, busquen información, la confronten y la comprendan desde la complejidad, incorporando procesos de naturaleza lógica, epistemológica, cognitiva, formativa, ética y práctica.

Con la intención de situar en contexto el tema de los semilleros de investigación como estrategia pedagógica, es preciso abordarlo a partir de la historia de los semilleros de investigación en Colombia.

A pesar de la proliferación de instituciones de educación superior en Colombia, y aunque en todas ellas se identifica que la investigación científica es una función fundamental, para el cumplimiento de su misión, los informes y estudios sobre la investigación en este nivel de la

educación muestran un desarrollo desigual, una escasa producción, una centralización en las grandes ciudades, ningún debate sobre su calidad y pertinencia y muy poca difusión en revistas nacionales e internacionales de reconocimiento. Valencia A.T (1999)

A ese respecto, Quintero, Corzo, en su investigación: **Semilleros De Investigación: Una Estrategia Para La Formación De Investigadores**, afirma que antes de la década de los 80, la investigación por parte de estudiantes de pregrado era casi nula, el currículo se limitaba a un listado de materias y al graduar, el egresado presentaba su práctica profesional realizando clases o actividades en general en colegios. Con las reformas curriculares y políticas de desarrollo científico; a finales de la década de los 90 y principio del tercer milenio, se privilegia la participación activa de los estudiantes como auxiliares de profesores investigadores, autores de trabajos de grado, gestores de propuestas innovadoras e integrantes o coordinadores de semilleros; las políticas educativas, cada vez más, promueven el acercamiento de la formación investigativa a los planes curriculares, a la vinculación de estudiantes en los proyectos de investigación docente y a la realización de ideas innovadoras. Estos aspectos se resumen en la tabla 3.

Tabla 3

*Semilleros de investigación en Colombia*

Antes De 1980	Década De Los 80	Primera Década De Los 90	Segunda Década De Los 90	Tercer Milenio
Currículo por Asignaturas. • Solo cursos en la práctica educativa. • Débil Investigación docente.	El Decreto 80 de 1980 involucra el componente investigativo en el currículo universitario. • Tesis y trabajos de grado como requisito de formación profesional. • Cursos o seminarios de investigación en el currículo. • Impulso a la investigación docente. • Auge del modelo escuela nueva con énfasis en proyectos comunitarios y pedagógicos.	Currículo por núcleos temáticos y problemáticos. • Reforma de la educación básica (Ley 115 de 1994) promueve el modelo de maestro investigador, investigación en el aula y evaluación formativa por procesos. • Tesis y trabajos de grado con pluralidad de enfoques, métodos e instrumentos. • Proyectos insertos en las prácticas educativas.	Primeros semilleros de Estudiantes. • Mayor difusión de la política de ciencia y tecnología Colciencias y convocatorias nacionales. • Investigación formativa como estrategia curricular. • Reformas curriculares con enfoque investigativo, interdisciplinario e innovador. • Programa de jóvenes investigadores e innovadores de Colciencias.	Procesos y resultados de investigación ligados a la sociedad del conocimiento marcada por las tecnologías de la información y la comunicación. • Redes de semilleros. • Grupos de investigación Colciencias medidos con estándares internacionales. • Alianzas. • Eventos científicos. • Trabajo interdisciplinario. • Pares académicos. • Comunidades virtuales de aprendizaje. • Participación de estudiantes en los proyectos de los docentes. • Semilleros consolidados y autónomos. • Eventos y publicaciones para semilleros.

Nota: La tabla muestra el recorrido histórico de los semilleros de investigación en Colombia. Quintero, Corzo, (2008)

Continuando con esta política investigativa, en Colombia, se han creado diferentes instituciones dedicadas a promover la investigación de los jóvenes, no solamente a nivel de estudiantes universitarios de pregrado y posgrado, sino también en niveles de educación básica y

media. Entre ellas están: COLCIENCIAS (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia), SNCTI (sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación), CNCyT (consejo nacional de ciencia y tecnología, Pequeños científicos, y el programa ONDAS de COLCIENCIAS, Red COLSI (La Red Colombiana de Semilleros de Investigación), entre otras, con el fin de lograr la convergencia entre el currículo, investigación y educación. El anterior trabajo de investigación sustenta la necesidad que tienen la educación en los diferentes niveles educativos de crear semilleros de investigación, la cual es nuestra pedagógica para fortalecer la competencia de indagación debido a que estos fomentan la iniciativa y el espíritu investigativo que les permite a los estudiantes transformar su propia realidad y la de su entorno.

Se presenta como un reto para los docentes del presente siglo aplicar estrategias que posibiliten la investigación científica en el aula, por lo tanto, consideramos pertinente abordar el trabajo de Leal Zambrano, Meza Pabón, Ramírez Melo, Muñoz Angulo, Suárez Botello, sobre **Referentes Epistemológicos Y Pedagógicos Para Comprender La Dinámica De Los Semilleros De Investigación En La Escuela.** La investigación es una de las actividades fundamentales para la cualificación intelectual y creativa de los estudiantes, haciendo que estos adquirieran habilidades y destrezas en competencias investigativas, donde desarrollan a la par la capacidad de comprender los conocimientos y de aplicarlos a nuevas situaciones de trascendencia en su entorno inmediato. Desde allí el docente orienta la investigación del estudiante mediante la indagación de situaciones problema relativas a las circunstancias y vivencias de la sociedad y, en general, del medio que los rodea (García & Porlán, 2000, citado por Leal Z, Meza P, Ramírez M, Muñoz A, Suárez B 2013).

Este trabajo aborda la investigación como propuesta pedagógica para la formación de los estudiantes en la educación escolar, se necesita evitar todo tipo de transmisión de información,

haciendo nacer actividades significativas, autónomas y cooperativas para favorecer y estimular los procesos de aprendizaje, generando una escuela transformadora, que fomenta, fortalece y enriquece la emergencia del sujeto, como lo plantea Pérez (1998), así como una comunidad de aprendices mutuos (Bruner, 1998). Es por esto que construir nuevas formas de conocimiento desde la investigación, la cual se centra en el aprendizaje y no en la enseñanza, permite que los estudiantes problematicen su realidad, indaguen, busquen información, la confronten y la comprendan desde la complejidad, incorporando procesos de naturaleza lógica, epistemológica, cognitiva, formativa, ética y práctica.

Los investigadores citan los autores Martínez & Echeverría, (2008), Patiño, (2010), Sabogal, (2007), Herrera, (2004), para resaltar la importancia de la información que recibe el estudiante, que el contenido que éste va a abordar sea potencialmente significativo, y que su actualización y transformación debe contribuir al desarrollo e inserción del individuo en una sociedad como ser competente. Además, proponen los semilleros de investigación escolares los cuales buscan transformar en experiencia significativa los acontecimientos cotidianos en el horizonte de un proyecto personal y colectivo (Quintero, Munévar & Munévar, 2008). Este propósito requiere de docentes con actitud abierta y crítica para conocer, experimentar, investigar y transformar las prácticas cotidianas y lograr resultados para el desarrollo integral del individuo en espacios y colectivos que trasciendan los ambientes tradicionales, que resultan atípicos para el desarrollo del pensamiento científico.

Se puede concluir que los semilleros de investigación son una estrategia pedagógica que permite el desarrollo del pensamiento lógico y el conocimiento científico a través de la investigación y la experimentación y por lo tanto aproximarse a su realidad.

Este trabajo aporta a nuestra investigación al consolidarse los semilleros de investigación como una estrategia novedosa en la escuela que fomenta la producción del conocimiento científico, la autonomía del aprendizaje y el empoderamiento de las competencias científicas.

En esta misma línea citamos el trabajo de Katherine Julieth Carmona Ocampo, María Eugenia Muñoz Torres, Luz Delia Osorio, (2016), en su propuesta: “**Desarrollo del pensamiento crítico en el área de ciencias naturales a través de un semillero de investigación**”, cuyo objetivo es caracterizar las estrategias que aportan al desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico mediante el semillero de investigación. El presente trabajo se enmarca dentro de un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, apoyado por el método cuasi experimental denominado “*Diseño pre-post con un solo grupo*”, el cual es considerado como un conjunto de procedimientos o estrategias de investigación orientados a la evaluación del impacto de los tratamientos en aquellos contextos donde la asignación de las unidades no es al azar, y al estudio de los cambios que se observan en los sujetos en función del tiempo.

La institución investigada presentó un bajo resultados en la prueba SABER 2015 en el área de Ciencias Naturales, lo que hace evidente la falencia que existe en las estudiantes de la Institución en cuanto a la apropiación y desarrollo de las competencias específicas del área de Ciencias Naturales, a la capacidad de analizar y resolver situaciones a través de la explicación de fenómenos, a la aplicación del método científico como estrategia para fomentar el espíritu investigativo y el aprendizaje de la Ciencia.

A través de la aplicación de la propuesta se analiza el impacto del semillero de investigación en el desarrollo del pensamiento crítico con la finalidad de visibilizar la realidad de un grupo de estudiantes y sus experiencias durante el proceso.

En la investigación se trabajó con 25 estudiantes de sexo femenino quienes conforman el semillero de investigación la Institución Educativa Boyacá en Pereira; sus edades están comprendidas entre los 12 y 14 años.

La investigación arroja como resultados un impacto positivo de las actividades realizadas al interior del semillero en cuanto al desarrollo de las habilidades contempladas para el presente estudio investigativo (*analizar información, inferir implicancia, proponer alternativas y argumentar posición*), rescatando como avance importante la desaparición del nivel bajo en estas estudiantes. El semillero de investigación, se ubica entonces como el escenario principal de participación y construcción colectiva de experiencias, conformado por un total de 25 estudiantes entre los 12 y 14 años de edad. Para sustentar la presente investigación, utilizaron tres procesos: un test inicial, un test final y una discusión entre ambos resultados.

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten develar y apreciar con mayor cercanía, cuatro habilidades del pensamiento crítico que denotan fortalezas y debilidades en las estudiantes de grado séptimo que conforman el semillero investigativo, de acuerdo con Marciales 2003, Paul y Elder 2003, Saiz y Rivas 2003 y Milla 2012 estas habilidades son analizar información, inferir implicancias, proponer alternativas de solución y argumentar posición y cómo a través del fortalecimiento continuo pueden evidenciarse resultados importantes que favorecen la formación del pensamiento más reflexivo en la Institución Educativa Boyacá del Municipio de Pereira Risaralda. Así pues, desarrollar pensamiento crítico es hoy en día una necesidad sentida para niños y adolescentes ya que éstos se encuentran abocados a épocas de cambios tanto a nivel tecnológico como en conductas sociales; de modo tal que, como sujetos activos en la misma, deben adoptar posturas reflexivas y críticas para contribuir al desarrollo social y humano de su contexto.

De acuerdo con Carmona O, Muñoz T, Osorio, la formación del pensamiento crítico en el aula, posibilita una confrontación permanente de ideas, opiniones y criterios que pueden llevarse a cabo desde edades tempranas. En este sentido, la presente investigación permite construir un soporte acerca de las ventajas que los semilleros como estrategia pedagógica pueden ofrecer en relación con el pensamiento crítico que posibilita el desarrollo de la competencia de indagación, la cual es una de las competencias específicas del área de Ciencias Naturales, objetivo al cual apunta nuestra investigación.

En esta misma línea se encuentra el trabajo de Olga Liliana Leiva Escobar, **Formación en Investigación: Una Propuesta de Enseñanza para el Colegio Gimnasio los Pinares**, investigación de tipo documental, realizada en el año 2013 en la ciudad de Medellín. Cuyo objetivo principal es diseñar una propuesta teórica y metodológica para enseñar investigación en el Colegio Gimnasio Los Pinares. Trabajo justificado en los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN), el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) y El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (COLCIENCIAS).

La institución en cuestión requiere una propuesta que estructure y articule estrategias para la enseñanza de la investigación escolar. La Educación Básica y Media, como prerrequisito para la educación superior debe responder a estas necesidades. Fomentar la investigación desde temprana edad, permitirá contar con una masa crítica de niños y jóvenes motivados y formados en proceso de investigación, que rápidamente accedan a la investigación científica en etapas posteriores, capaces de plantearse preguntas y dotados de habilidades que les permita dar respuestas y proponer soluciones a problemas locales, en otras palabras, jóvenes innovadores. Leiva Escobar (2013).



Leiva Escobar hace un recorrido por las diferentes entidades colombianas y en convenio, que desarrollan ese espíritu científico en los jóvenes y analiza los cambios en la organización escolar de las escuelas investigadas, como repercuten en el desarrollo de la metodología y la concentración de los estudiantes. Además, propone que el Colegio Gimnasio Los Pinares trabaje con base en las competencias investigativas mostradas en la tabla 4, las cuales están clasificadas en tres categorías: Técnicas, Cognitivas y Formativas.

Tabla 4

*Competencias investigativas en colegio gimnasio los pinares*

Técnicas	Cognitivas	Formativas
Manejar Información.	Identificar problemas y necesidades	Trabajo en equipo
Plantear un método para solución de un problema	Analizar y evaluar resultados	Comunicación

*Fuente propia del autor*

A manera de conclusión establece que sí es posible realizar investigación formativa a nivel escolar en la cual el nuevo conocimiento sea para el estudiante investigador y en cuyo proceso éste adquiera competencias y desarrolle pensamiento científico para enfrentarse a la solución de un problema. La investigadora tuvo en cuenta perspectivas didácticas, como sustento teórico, la Enseñanza para la Comprensión, el Aprendizaje Significativo y el Aprendizaje Basado en problemas, las cuales toman de base las experiencias de los estudiantes y su interacción con el

entorno para proponer soluciones y transformar la realidad de éste ante problemas presentados. Encuentra también a lo largo de la investigación, diferentes estrategias para la enseñanza de la investigación, que, aunque se vienen realizando no se habían vinculado antes en un documento como este que permita tener una visión general de cómo se lleva a cabo este proceso dentro de la institución y que sirva como punto de partida para futuras investigaciones. Además, en bachillerato los contenidos de metodología de investigación se dan de una manera más formal y estructurada a partir del acompañamiento de los proyectos de investigación en una asignatura establecida para ello. Esta propuesta está pensada para que los estudiantes desarrollen competencias investigativas y formativas que apunten hacia la estructuración del pensamiento científico.

De acuerdo con estos razonamientos nos da la idea hasta qué punto es posible llegar en investigación en edad escolar con los estudiantes de básica y media y como puede repercutir en su formación al llegar a la universidad. Nos sugiere además documentar de manera formal los procesos y resultados de investigaciones que se realicen en la institución educativa con el fin de que estos sirvan de base para otras futuras.

Vemos como se hace casi indispensable, con miras a lograr la educación de un estudiante competente, establecer relaciones con instituciones a nivel regional, nacional, internacional, dentro de las posibilidades, para que estas aporten al crecimiento y estructuración del pensamiento crítico en los estudiantes.

Otro estudio reciente titulado **Desarrollo de prácticas científicas aplicadas a estudiantes de básica primaria**, tiene como objetivo principal diseñar y proponer un conjunto de actividades de ciencia recreativa, e implementarlas en el aula para estudiar la repercusión tanto en la motivación como en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Esta investigación presentada por Sandra Milena Saba Rodríguez, como un estudio de casos, bajo el modelo cualitativo, en el año 2016, en la ciudad de Tunja, en una población de estudiantes de 3°, 4° y 5°, arrojó en el diagnóstico la ausencia de elementos de ciencia recreativa en la enseñanza formal de las ciencias naturales.

En la aplicación de la propuesta se tuvo en cuenta el diseño de experiencias sencillas e interesantes de fácil realización, como medio para captar la atención, recurso que se implementó a lo largo de tres meses de acuerdo con el calendario y la disponibilidad de las instituciones educativas, proponiendo a los docentes suscitar la curiosidad de los estudiantes aprovechando la espectacularidad de algunos fenómenos, lo inesperado de un resultado, la tentación de predecir lo que va a ocurrir, la posibilidad de emitir hipótesis, desarrollar experiencias y analizar los resultados obtenidos.

En general, la literatura indica que el estilo del profesor y su estrategia didáctica afectan tanto el clima social que prevalece en el aula, el grado de participación de los estudiantes, los niveles de atención y comprensión del grupo, así como el aprovechamiento escolar. Saba Rodríguez (2016).

En los resultados de la presente investigación se encontró que las experiencias que se desarrollaron con los estudiantes de 3°, 4° y 5°, de forma llamativa y atractiva, lograron despertar el interés y captar su atención, lo cual posibilitó el desarrollo de las competencias interpretativa y argumentativa de los estudiantes. Es importante que los investigadores que se desempeñan en el campo de la educación orienten sus esfuerzos hacia el estudio de las condiciones que prevalecen en las aulas de primaria, en este caso, pero se recomienda que se trabaje especialmente en secundaria, en el tipo de enseñanza que puede, en algunos casos, impedir u obstaculizar el aprendizaje adecuado de las ciencias.

En este sentido se ratifica que las estrategias utilizadas para las enseñanzas de las ciencias son de vital importancia y que, si queremos lograr desarrollar competencias de Ciencias naturales, es requisito indispensable que el estudiante desarrolle la motivación, que solo se logra a través de la utilización de elementos que despierten el interés de éste.

En el ámbito regional se encuentran las investigaciones descritas a continuación que son referentes para la propuesta de investigación:

La investigación documental de la estudiante de Doctorado de la Universidad de Cartagena Elfa Luz Mejía Mercado titulada **La Pedagogía Activa Como Fomento Al Pensamiento Crítico A Través De Los Semilleros De Investigación** la cual tiene como propósito analizar el fomento del pensamiento crítico de los estudiantes de los semilleros de investigación adoptando estrategias de pedagogía activa. El artículo desarrolla una exploración sobre cómo lograrlo, desde un planteamiento teórico. Los resultados de dichas investigaciones establecen que, si se generan las condiciones adecuadas, que principalmente dependen de los docentes y estudiantes, a través de los semilleros de investigación, será muy sencillo aplicar estrategias de pedagogía activa que fomenten el libre pensamiento del estudiante, constituyéndose en un instrumento de transformación de la sociedad. No obstante, las instituciones deberán comprometerse a poner de su parte para facilitar estos procesos y mejorar los incentivos considerando un tiempo adecuado a estudiantes y docentes para desarrollar esta imperante labor. Así mismo, es importante anotar que para que esta integración del pensamiento crítico y la investigación se produzcan de la mejor manera, no será suficiente con pocos esfuerzos aislados o de un día, será imprescindible la integración de muchos docentes, y con ello la proliferación de grupos de investigación, con el objeto de abarcar y encarrilar los intereses de los educandos para maximizar el efecto y conseguir el objetivo deseado por el reto actual de la educación universitaria.

Esta investigación le da relevancia a nuestra propuesta de trabajo debido a que sustenta que los semilleros de investigación se presentan como herramienta para incentivar los procesos investigativos y de aprendizaje crítico. Mercado, E. L. M. (2016, October). Es por esto que los semilleros son un espacio de formación en habilidades y competencias que le permiten al estudiante la transformación de su realidad a través de la experiencia.

Otra investigación pertinente para nuestra propuesta es la de Castilla Medina, C. D. J. (2016).

**Los Semilleros De Investigación Como Estrategia Para Desarrollo Del Aprendizaje Autónomo En Estudiantes De Formación Básica, Media Y Superior De La Ciudad De Valledupar** la cual tuvo como propósito realizar una caracterización y análisis a miembros activos de semilleros de investigación de formación básica, media y superior, con el fin de establecer las condiciones y hábitos que contribuyen al desarrollo del aprendizaje autónomo. Los resultados de dicha investigación establecen que, de los estudiantes pertenecientes a semilleros de Investigación, tienden a ser en su mayoría más analíticos, observadores, investigadores, metódicos, objetivos, ordenados y buscadores de hipótesis. Atributos, características y hábitos que estimulan el desarrollo del Aprendizaje Autónomo. Los expertos entrevistados de igual forma y desde cada uno de sus puntos de vista avalaron la teoría que muestra al programa semilleros de investigación como una estrategia para estimular el desarrollo del Aprendizaje autónomo en los Estudiantes, en empoderar al estudiante de su propio aprendizaje.

De acuerdo a la anteriormente expuesto esta investigación valida nuestra postura de que los semilleros de investigación como estrategia pedagógica propician en los estudiantes un proceso formativo extracurricular y les permiten potencializar sus habilidades en la búsqueda de nuevos conocimientos a través de su propia motivación como dice Bieg, Rickelman, Jones Y Mittag (2013) cada estudiante cuenta con una motivación en particular para aprender, por lo que

también es importante recalcar que cada persona como individuo autónomo tienen la capacidad de elegir la forma en que quiere aprender, donde los semilleros rompen con la vía de comunicación tradicional de maestro a alumno, para promover la retroalimentación que el alumno puede brindarle al profesor.

Otra investigación de relevancia en nuestro trabajo es la de Arrieta Arias, K. C. (2019). **“Efecto del aprendizaje colaborativo en el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de las ciencias naturales (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa)”**. Esta investigación estuvo basada en determinar el efecto del aprendizaje colaborativo en el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de las Ciencias Naturales, en estudiantes de tercer grado de la I.E. D Cultural Las Malvinas de la ciudad de Barranquilla. Fundamentada en las teorías de Torrance (1962) en cuanto al modelo de evaluación de la creatividad, el cual define la creatividad como el proceso en el cual se plantean hipótesis con la finalidad de formular ideas que pueden ser comprobadas, transformadas y notificar los resultados obtenidos para la solución de problemas de información. De acuerdo a esto, surge el estudio con el fin de establecer una estrategia de aprendizaje colaborativo para modificar los hábitos de pensamiento y mantenerlos siempre cambiantes tal como lo afirma Guilford (1950). Enmarcado en un paradigma empírico analítico, con un diseño cuasi experimental y desarrollado con una población de 97 estudiantes; empleando como instrumentos un test y un programa de intervención, para mejorar la fluidez y originalidad como componentes del pensamiento creativo. Como resultado y conclusión se obtuvo que existe un efecto positivo en el uso de la estrategia de aprendizaje colaborativo en el desarrollo del pensamiento creativo. De acuerdo con Sanz (2013) en Arrieta Arias, K. C. (pág. 18. 2019). , para desarrollar un aprendizaje es importante tener en cuenta los tipos de pensamiento comprensivo, crítico y creativo, para que los estudiantes desarrollen competencias necesarias en

el aula, generando ideas, estableciendo relaciones, produciendo imágenes, creando metáforas, para emprender metas y ser agentes activos dentro de su proceso de aprendizaje.

De acuerdo a Arrieta Arias, K.C. (2019) en el pensamiento crítico se establecen las competencias para evaluar la información y las ideas elaboradas, y comprende las habilidades de investigar fuentes, interpretar causas, predecir efectos, razonar analógica y deductivamente. Según Arrieta Arias, K.C. (2019) el análisis de los resultados de la investigación arrojó que las acciones pedagógicas en el uso de las actividades colaborativas al estar orientadas en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de quinto grado, necesitan un proceso de formación por parte del docente en la manera cómo debe aplicar cada estrategia y el objetivo de esta. Para lograr un aprendizaje significativo y se fomente una construcción compartida de las habilidades de pensamiento. De esta investigación se destaca como aportes al presente trabajo en que sí se pueden implementar estrategias didácticas que favorezcan el desarrollo de habilidades y destrezas de pensamiento. En relación a nuestra investigación le da validez a la implementación de los semilleros de investigación al ser una estrategia pedagógica de formación en los que participan estudiantes bajo la orientación y acompañamiento de docentes a partir del trabajo colaborativo y autónomo para el fortalecimiento de competencias investigativas, desde la indagación, formulación de preguntas, aplicación de métodos, diseño de propuestas y ejecución de proyectos que permean acciones encaminadas a la transferencia de conocimiento y contribuyen al abordaje de problemáticas reales en diversos contextos desde el quehacer interdisciplinar.

**Marco teórico y conceptual.**

La presente investigación se sustenta con las bases teóricas expuestas a continuación, que permiten delimitar aspectos fundamentales relacionados con las variables objeto de estudio, Competencia de Indagación y Semilleros de Investigación.

Los siguientes soportes teóricos son consideraciones teóricas en las que se sustenta el proyecto de investigación, permitiendo la interpretación de los resultados y la formulación de conclusiones. Con esta recopilación de información también se demostrará cuál es el aporte novedoso que el proyecto de investigación va a aportar el área de conocimiento respectiva.

De igual manera, aunque nuestro trabajo se fundamenta en dos variables, para definir las es necesario aclarar antes otros conceptos relacionados: competencia científica y estrategia pedagógica.

**Competencia científica**

El enfoque de competencias responde a las nuevas concepciones que sobre la educación se han planteado en los últimos años en el contexto mundial. Según Trujillo H.F (2016) a este respecto, vale referir los resultados del informe presentado a la UNESCO por la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI a mediados de los noventa, que fue bastante revelador en su momento y cuyas ideas cobran hoy en día especial relevancia. El informe enfatiza en cuatro tipos de aprendizaje imprescindibles en el presente: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir, y aprender a ser.

Sin duda, promover estos aprendizajes conlleva a replantear de manera profunda la educación, abandonando el enfoque tradicional basado en la transmisión pasiva de conocimientos, para avanzar hacia un enfoque de formación integral que promueve competencias para la vida y abarca múltiples dimensiones del saber.



Teniendo en cuenta lo planteado por Díaz-Barriga, Á. (2011) los autores de la escuela socioconstructivista manifestaron reticencias a emplear el término competencias en educación. Sin embargo, al emplearse éste como un reflejo de la era global en gran parte de los sistemas educativos, se dieron a la tarea de buscar articulaciones entre la visión constructivista, en particular, la de origen vygoskiano y el enfoque de competencias. Algunas articulaciones interesantes empezaron a conformarse, éstas las podemos agrupar en tres tendencias claras: la primera se refiere a reconocer el papel del sujeto en la construcción de su conocimiento, la segunda guarda estrecha relación con lo que denominan aprendizaje situado-aprendizaje en contexto, mientras que la tercera se refiere al reconocimiento de la necesidad de graduar, de acuerdo con la complejidad intrínseca de la construcción del conocimiento, cada proceso de aprendizaje.

La perspectiva socioconstructivista ha permitido generar una visión diferente del trabajo por competencias en educación. En una época como la nuestra, donde se hace énfasis en abandonar la enseñanza frontal y pasar a enfoques centrados en el aprendizaje, el trabajo por competencias vuelve a enfatizar una aspiración más que centenaria en la perspectiva didáctica, al considerar que la importancia de la labor escolar y del trabajo docente es armar espacios que permitan que un estudiante, a partir de su acercamiento a objetos cognitivos, vaya construyendo su propio andamiaje de información.

García, M. E. C. (2008) señala que, bajo el enfoque de la formación por competencias, es necesario un replanteo de lo que propone la pedagogía por objetivos donde los conocimientos se concretan en aprender cómo hacer algo y en adquirir varias destrezas aisladas unas de las otras. La educación debe tener como objetivo desarrollar todo el potencial de las personas, más allá de los conocimientos aislados, facilitando así la incorporación al mundo real con competencia. Bajo

esta perspectiva, ser competente significa ser capaz de fundir los conocimientos de todas las disciplinas en un conocimiento globalizado e integrador, que permita resolver una situación concreta en un momento dado.

El abordaje de la presente propuesta implica tener una amplia idea de los puntos de vista de muchos teóricos que han escrito sobre las categorías que la sustentan, además de la relación que se ha venido estructurando a través de la historia, con el fin de decidir cuál es la teoría más acertada en la que se basará nuestra investigación.

Para PISA, el término "competencia" condensa los conocimientos adquiridos y la capacidad intelectual de los estudiantes para reflexionar y aplicarlos en la resolución de los problemas que plantea la vida cotidiana (OCDE, 2006:7 y 9). En detalle, la identificación de las competencias científicas en PISA implica valorar la capacidad del alumno para:

Memorizar de forma aislada un conocimiento científico sencillo.

- Encontrar la solución a problemas que requieren de un solo paso, aplicando un conocimiento científico básico como respuesta a una pregunta.
- Identificar y aplicar nociones científicas que requieren más de una operación.
- Poseer la capacidad de interpretar y problematizar los datos proporcionados y confrontarlos con dos o más explicaciones dadas en torno a un mismo hecho.
- Capacidad para generar explicaciones sobre un hecho general con base en observaciones que conduzcan a una interpretación precisa y rigurosa de los datos.
- Demostrar una mayor comprensión y habilidad analítica para comparar de manera eficaz los detalles de dos o más conjuntos de datos y aportar una crítica de una conclusión dada.

- Aplicar de manera consistente el conocimiento y relacionar diferentes fuentes de información y explicaciones para justificar la pertinencia y relevancia de cada una. El hecho de reconocer las limitaciones de la información disponible alude a su capacidad crítica. Bartolucci, J., & Bartolucci, E. (2013) pág. 931-932

En consecuencia, se hace necesaria la educación en competencias en diferentes etapas escolares, para contribuir con una educación integral de calidad que permita la formación de un ciudadano con las habilidades necesarias que lo hacen capaz de transformar positivamente su entorno. La figura 7 muestra las diferentes pruebas que evalúan las competencias a lo largo de la etapa escolar del individuo.

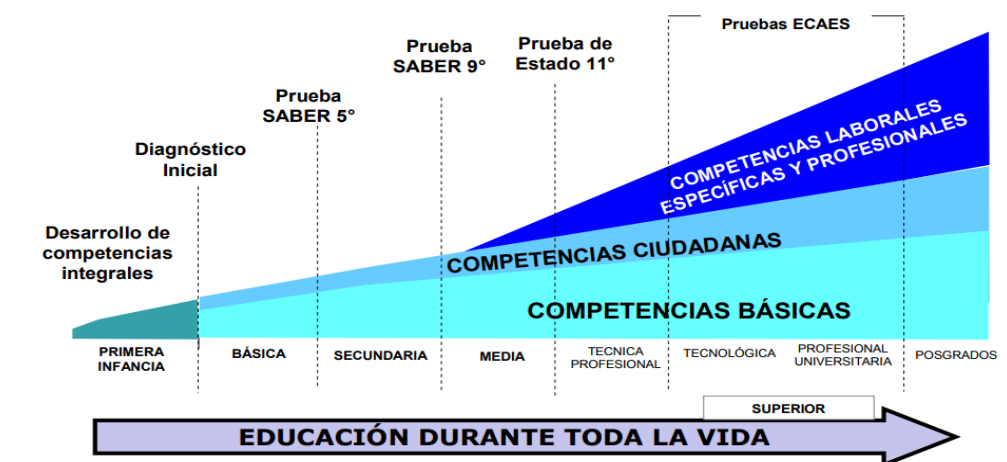


Figura 7 Explica las etapas escolares del ser humano en las cuales se desarrollan cada una de las competencias. Fuente: Desarrollo de competencias integrales. Revista Revolución Educativa.

Capacidad de las personas para enfrentar situaciones nuevas a partir de los conocimientos aprendidos no sólo desde el ámbito cognitivo, sino también en los valores y el ámbito cultural. (Quintanilla, 2006).

“El conocimiento científico y el uso que se hace de ese conocimiento para identificar cuestiones, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas” (OCDE, p.24).

Las competencias son los conocimientos, habilidades y destrezas que desarrolla una persona para comprender, transformar y participar en el mundo en el que vive.

La competencia no es una condición estática, sino que es un elemento dinámico que está en continuo desarrollo. Puede generar, potenciar apoyar y promover el conocimiento.

Según el MEN la noción de competencia hace referencia a:

1. Relación aprendizaje escolar y la educación permanente.
2. Paso de una educación centrada en contenidos a una educación centrada en la pregunta sobre el sujeto del aprendizaje y su mundo.
3. La comprensión de la educación como un proceso en donde los conocimientos disciplinares no pueden concebirse de manera separada al desarrollo de actitudes, valores, habilidades.
4. El papel fundamental de la construcción de ciudadanía.

Las competencias básicas constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo.

Las competencias básicas son:

- Competencias científicas
- Competencias ciudadanas
- Competencias comunicativas
- Competencias matemáticas

Competencias Científicas (naturales y sociales): tiene como finalidad favorecer el desarrollo del pensamiento científico, que permitan formar personas responsables de sus actuaciones, críticas y reflexivas, capaces de valorar las ciencias, a partir del desarrollo de un pensamiento holístico en interacción con un contexto complejo y cambiante.

Competencias Ciudadanas: permiten formar a las personas para que puedan usar sus habilidades (cognitivas, emocionales, comunicativas) y sus conocimientos de manera flexible y proponer alternativas creativas y novedosas para la resolución de los problemas individuales y sociales de manera cada vez más inteligente, comprensiva, justa y empática.

Competencias Comunicativas permite formar personas capaces de comunicarse de manera asertiva (tanto verbal como no verbal), reconociéndose como interlocutores que producen, comprenden y argumentan significados de manera solidaria, atendiendo a las particularidades de cada situación comunicativa.

Competencias Matemáticas: tienen como finalidad favorecer la capacidad de formular, resolver y modelar fenómenos de la realidad; comunicar, razonar, comparar y ejercitar procedimientos para fortalecer la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y comprensiones del pensamiento matemático, relacionándolos entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido.

El ministerio de Educación Nacional, en una noción más operativa, define las competencias como: "Conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio

afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí, para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores".

(Guía No.3, página 49.MEN, 2006)

El concepto de competencia es el pilar del desarrollo curricular y el incentivo tras el proceso de cambio. Se define como “el desarrollo de las capacidades complejas que permiten a los estudiantes pensar y actuar en diversos ámbitos [...]. Consiste en la adquisición de conocimiento a través de la acción, resultado de una cultura de base sólida que puede ponerse en práctica y utilizarse para explicar qué es lo que está sucediendo” (Cecilia Braslavsky).

Según la UNESCO toda la educación debe enfocarse a partir de estas competencias, ya que «la elección de la competencia como principio organizador del curriculum es una forma de trasladar la vida real al aula». Esto significa que la Educación a través de Competencias es la que mejor responde a la realidad de la sociedad en la era digital.

La competencia puede emplearse como principio organizador del currículo. En un currículo orientado por competencias, el perfil de un educando al finalizar su educación escolar sirve para especificar los tipos de situaciones que los estudiantes tienen que ser capaces de resolver de forma eficaz al final de su educación. Dependiendo del tipo de formación, estos prototipos de situaciones se identifican bien como pertenecientes a la vida real, como relacionadas con el mundo del trabajo o dentro de la lógica interna de la disciplina en cuestión.

La elección de la competencia como principio organizador del currículo es una forma de trasladar la vida real al aula (Jonnaert, P. et al, Perspectivas, UNESCO, 2007). Se trata, por tanto, de dejar atrás la idea de que el currículo se lleva a cabo cuando los estudiantes reproducen el conocimiento teórico y memorizan hechos (el enfoque convencional que se basa en el conocimiento).

El ICFES define las competencias como: “la capacidad compleja que integra conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, prácticas y acciones que se manifiestan en el desempeño en situaciones concretas, en contextos específicos (saber hacer en forma pertinente)”.

### **Competencias específicas en el área de ciencias naturales:**

Según Toro, J, Reyes C, Martínez R., Castelblanco Y., CárdenasF., Granés J., Hernández C., (2007) las competencias específicas que se ha considerado importante desarrollar en el aula de clase.

1. Identificar. Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.
2. Indagar. Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.
3. Explicar. Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
4. Comunicar. Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.
5. Trabajar en equipo. Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.
6. Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
7. Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente. Pág 18

### **Competencia de Indagación.**

La indagación es la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas (ICFES 2007). Por lo tanto, los estudiantes deben plantear hipótesis, diseñar experimentos, hacer predicciones, escoger las variables independientes y dependientes, decidir cómo analizar los resultados, identificar las suposiciones subyacentes, y otras cuestiones.

Los anteriores aspectos se podrían ampliar a la categoría de dimensión, haciendo alusión a las acciones que se deben realizar para lograr el desarrollo de la competencia de indagación, desglosados así: comprensión del conocimiento científico, explicación de la realidad natural, reconocimiento de los rasgos claves de la investigación científica, utilización de los conocimientos científicos en la toma de decisiones. (Gobierno Vasco, 2009)

Según Garnica S., y Arteta J., (2010) la competencia de indagación permite que el estudiante vaya avanzando paulatinamente en el conocimiento del mundo desde una óptica que depende de la posibilidad de dudar, de preguntarse acerca de lo que se observa para interactuar de manera lógica y propositiva en el mundo en que se desarrolla.

El Ministerio de Educación Nacional, hace referencia a la indagación como la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados, así como para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esos interrogantes. El proceso de indagación en ciencias implica, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones de causa-efecto, recurrir a libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, además de organizar y analizar resultados. En el aula, no se trata de que el alumno repita un protocolo establecido o elaborado por el maestro, sino de que éste plantee sus propios interrogantes y diseñe su propio procedimiento.



Furman y Podesta (2009) establecen que la indagación desarrolla en los estudiantes la exploración activa de fenómenos de la naturaleza, incluyendo la formulación de preguntas, la recolección y análisis de datos o el debate y confrontación de ideas. Todo esto se realiza con el propósito de fomentar una cultura investigativa.

“La escuela primaria es una etapa única para enseñar a mirar el mundo con ojos científicos: los alumnos tienen la curiosidad fresca, el asombro a flor de piel y el deseo de explorar bien despierto. Los docentes de estos años tienen en sus manos la maravillosa oportunidad de colocar las piedras fundamentales del pensamiento científico de los chicos.” Furman (2009). Cuando se habla de sentar las bases del pensamiento científico se refiere a “educar” la curiosidad natural de los alumnos hacia hábitos del pensamiento más sistemáticos y más autónomos. Por ejemplo, guiándolos a encontrar regularidades (o rarezas) en la naturaleza que los inviten a hacerse preguntas. Ayudándolos a imaginar explicaciones posibles para lo que observan y a idear maneras de poner a prueba sus hipótesis. Y enseñándoles a intercambiar ideas con otros, fomentando que sustenten lo que dicen con evidencias y que las busquen detrás de las afirmaciones que escuchan. De lo que se trata, en suma, es de utilizar ese deseo natural de conocer el mundo que todos los chicos traen a la escuela como plataforma sobre la cual construir herramientas de pensamiento que les permitan comprender cómo funcionan las cosas y pensar por ellos mismos. Y, también, de que el placer que se obtiene al comprender mejor el mundo alimente la llamita de su curiosidad y la mantenga viva.

Paran Furman, (2009) más que entregar conocimientos a los estudiantes, lo importante es que ellos aprendan a deducirlos, describirlos e interpretarlos. De igual manera Arteta (2009) plantea que la competencia de indagación es una capacidad evidenciable de usar elementos y procedimientos necesarios que permitan interrelacionar conceptos científicos, con los cuales se

establecen argumentaciones que ayuden en la construcción del pensamiento científico con el fin de desarrollar actitudes, principios y los procedimientos propios de la ciencia que le permitan construir explicaciones comprensibles de la naturaleza.

### **Estrategias Pedagógicas**

La pedagogía es el saber propio de las maestras y los maestros, ese saber que les permite orientar los procesos de formación de los y las estudiantes. Ese saber que se nutre de la historia que nos da a conocer propuestas que los pedagogos han desarrollado a lo largo de los siglos, pero que también se construye diariamente en la relación personal o colegiada sobre lo que acontece diariamente en el trabajo con alumnos, alumnas y colegas, sobre los logros propuestos y obtenidos y sobre las estrategias más apropiadas para conseguir desarrollo humano.

En el quehacer docente las estrategias pedagógicas constituyen un esfuerzo organizativo por parte de un líder-docente o de un equipo de docentes, a los efectos de encauzar acciones y recursos en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el objeto de alcanzar objetivos preestablecidos en el currículo.

Una estrategia pedagógica es un sistema de acciones que se realizan con un ordenamiento lógico y coherente en función del cumplimiento de objetivos educacionales. Es decir, constituye cualquier método o actividad planificada que mejore el aprendizaje profesional y facilite el crecimiento personal del estudiante (Picardo, Balmore, & Escobar, 2004, p.161).

Asimismo, para Díaz (1998) Las estrategias pedagógicas son todas aquellas ayudas planteadas por el docente que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información. Así mismo son todos aquellos procedimientos o recursos utilizados por quien enseña para promover aprendizajes significativos. Por lo tanto, las estrategias pedagógicas son

todos aquellos elementos, acciones o formas de proceder que el docente diseña y prepara en la fase estratégica.

Las estrategias pedagógicas son todas las acciones realizadas por el docente, con el fin de facilitar la formación y el aprendizaje de los estudiantes. “Componen los escenarios curriculares de organización de las actividades formativas y de la interacción del proceso enseñanza y aprendizaje donde se logran conocimientos, valores, prácticas, procedimientos y problemas propios del campo de formación”. (Bravo, 2008, p.52)

Barriga, Frida y Hernández, Gerardo (1998) exponen: “Las estrategias pedagógicas son todas aquellas ayudas planteadas por el docente que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información”. Así mismo son todos aquellos procedimientos o recursos utilizados por quien enseña para promover aprendizajes significativos.

De igual manera Picardo Joao, Balmore Pacheco, & Escobar Baños, (2004) plantean que una estrategia pedagógica es un sistema de acciones que se realizan con un ordenamiento lógico y coherente en función del cumplimiento de objetivos educacionales. Es decir, constituye cualquier método o actividad planificada que mejore el aprendizaje profesional y facilite el crecimiento personal del estudiante. Teniendo en cuenta lo anterior se puede inferir que una estrategia pedagógica es un proceso planificado con un propósito educativo, un conjunto de acciones y la aplicación de unas herramientas orientadas por el docente, para facilitarle al estudiante el uso de la información, que puede encontrarse en una gráfica, tabla, contexto, situación, de tal manera que logre un aprendizaje significativo. Además, es planificada y organizada, con objetivos claros y precisos.

Mora, M. C. G., Sandoval, Y. G., & Acosta, M. B. (2013) señalan que existe una articulación directa entre las estrategias pedagógicas y las estrategias didácticas, las primeras son la base para

la generación de las segundas, porque van en concordancia con el principio pedagógico fundante. Las estrategias didácticas son el resultado de la concepción de aprendizaje en el aula o ambiente diseñado con esta finalidad y de la concepción que se tiene sobre el conocimiento, algunos hablan de transmitir y otros de construir, dichas concepciones determinan su actuación en el aula. Actualmente es necesario la implementación de estrategias pedagógicas y didácticas pertinentes que estimulen la motivación hacia el conocimiento, faciliten el proceso de aprendizaje de los estudiantes y fortalezcan el desarrollo integral del individuo para afrontar los retos de una sociedad cambiante.

### **Semillero De Investigación:**

Para Orquendo ( como se citó en Molineros, 2006) los semilleros de investigación se presentan como una alternativa para la formación investigativa, creando un espacio diferente a los instituidos en los planes de estudio de los programas, donde el estudiante asiste libre y espontáneamente sin la presión de una nota, encontrando en este ambiente la posibilidad de exponer sus dudas y conocimientos, con la libertad de controvertir, opinar y proponer dinámicas flexibles y acordes con su ritmo de aprendizaje y sus íntimos intereses.

Según Cuéllar, J. C. V., & Serrano, A. G. (2017) los semilleros de investigación son una nueva estrategia académica para abordar el conocimiento dejando de lado escuelas tradicionales y dando paso a la enseñanza activa y constructiva. Son un espacio que permite a sus integrantes, estudiantes y docentes -sobre todo a los primeros-, una participación real, controlada, guiada y procesual del binomio enseñanza-aprendizaje que prioriza la libertad, la creatividad y la innovación para el desarrollo de nuevos esquemas mentales y métodos de aprendizaje

Según Pino, el principal propósito de los Semilleros de Investigación es la Formación Integral en Investigación, pero no de forma aislada, sino en mutua relación y articulación con propuestas

curriculares tendientes a reforzar la formación en investigación en todos los niveles del sistema educativo. Por tal razón los espacios que se generan alrededor de los semilleros de investigación son propicios para un proceso de formación en investigación, en donde se adquieren nuevos conocimientos, se aprende a trabajar en grupo, a pensar, a analizar, a creer que se puede aportar en la solución de problemas de nuestra sociedad.

Los semilleros de investigación permiten en los estudiantes la investigación formativa y científica creando espacios para un aprendizaje autónomo y significativo en los cuales; se construyen saberes a partir de la acción, la reflexión, el diálogo y la interrelación entre pares facilitando el trabajo independiente y cooperativo.

Partiendo de este planteamiento se hace necesario entender el significado de semilleros de investigación; varias concepciones existen, las cuales se plantean desde la complejidad del sistema en que se desenvuelve y los diversos enfoques y estructuras que pretende dárseles a los semilleros de investigación.

COLCIENCIAS (2006) define a los semilleros de investigación en Colombia como una estrategia pedagógica extracurricular que tiene como finalidad fomentar la cultura investigativa en estudiantes del pregrado que se agrupan para desarrollar actividades que propendan por la formación investigativa, la investigación formativa y el trabajo en red.

Teniendo en cuenta a Soler, L. C. T algunas de estas definiciones son:

- Es una comunidad de aprendizaje donde confluyen los estudiantes de las diferentes profesiones y disciplinas con el propósito de buscar una formación integral.

- Es un grupo de estudiantes dirigidos por uno o varios docentes para comprender una temática y sus aplicaciones a partir de realizar discusiones y críticas, apoyados en metodologías hacia la consolidación de procesos investigativos.
- Es un espacio de discusión y formación integral de carácter interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario, que amplía la interacción entre profesores y estudiantes con miras a fortalecer el progreso científico.
- Son grupos que adquieren instrumentos para el desarrollo de investigaciones, en un ambiente de tertulia y diálogo donde se aprende a aprender y se descubre nuevo conocimiento y métodos de aprendizaje.
- Grupo humano que apoya y explora alternativas que hagan de la investigación una fuente de conocimiento y eje central de desarrollo para la universidad.
- Grupo con actividades que promueven la formación científica, generando una actitud reflexiva y crítica, que contribuya al desarrollo de competencias en el estudiante para descubrir y crear.
- Es un espacio de formación, anexa a las labores académicas, y que busca formar investigadores. Es una alternativa y un apoyo para realizar procesos de investigación en que se comparte el conocimiento y la convivencia para ayudar a resolver problemas.

Retomando a Soler, por tanto, los semilleros de investigación podrían caracterizarse por ser:

- Un espacio para el afianzamiento de herramientas conceptuales y metodológicas, en búsqueda de nuevas opciones que enriquezcan la relación docencia investigación.

- Un punto de convergencia entre estudiantes y profesores en pro de una cultura investigativa.

- Un espacio donde los estudiantes son los protagonistas de su propio aprendizaje y, en últimas, los responsables de construir su propio conocimiento y de adquirir actitudes y aptitudes propias para el ejercicio de la investigación y la profesión.

Por esto, los objetivos de los semilleros de investigación podrían resumirse en:

- Promover la capacidad investigativa. - Propiciar la interacción entre docentes y estudiantes con miras a generar conocimiento, el desarrollo social y el progreso científico de la comunidad.

- Generar la capacidad de trabajo en equipo y la interdisciplinariedad.

- Fomentar y gestionar procesos de aprendizaje y estrategias de investigación.

- Conformar y participar en redes de investigación. Pág 5

**Operacionalización de las variables y/o categorías.****Capítulo III****Diseño Metodológico.**

De acuerdo a los objetivos, la presente investigación se sustenta en el paradigma empírico analítico (positivista), debido a que trata de comprobar una hipótesis por medios estadísticos (Ramos 2015), estos datos muestra el nivel de competencias de Ciencias Naturales asociado a la indagación, a través de la tabulación de resultados del pre-test y pos-test, aplicados a los estudiantes para evaluar el nivel alcanzado en la competencia de indagación después de la implementación de los semilleros de investigación y, de esta manera, hallar la relación entre las variables. Se proponen dos hipótesis que serán comprobadas por medio de los datos estadísticos según los resultados del pre-test y pos-test, de acuerdo con Ramos, “Mediante el principio de verificación de las proposiciones, sólo tienen validez los conocimientos que existen ante la experiencia y observación; todo debe ser comprobado para ser válido para la ciencia”. (2015).

**Enfoque de la investigación.**

La presente investigación, se trabajará bajo el enfoque cuantitativo, siguiendo las características que propone Sampieri (2006) para una investigación cuantitativa, a saber: planteamiento del problema, revisión de la literatura y construcción del marco teórico, elaboración de hipótesis, prueba de las hipótesis mediante el empleo de diseños de investigación apropiados, recolección de datos numéricos fundamentado en la medición y estudio y análisis de los datos mediante procedimientos estadísticos.

En esta investigación se recurre a la objetividad como característica importante del enfoque cuantitativo, en la recolección y tratamiento de los datos con relación a la competencia de



indagación, a través de un pre-test aplicado a los estudiantes de quinto grado de la institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad. “En el enfoque cuantitativo lo subjetivo existe y posee un valor para los investigadores; pero de alguna manera este enfoque se aboca a demostrar qué tan bien se adecúa el conocimiento la realidad objetiva” (Sampieri, Fernández y Baptista 2010).

### **Tipo de investigación.**

Según Campbell y Stanley, (1966), las tres categorías clásicas en que se divide una investigación experimental son cuasi-experimento, experimentos “puros” y preexperimentos. (Citado por Hernández Sampieri 2006). Esta investigación se encuentra enmarcada en la categoría Cuasiexperimental, está realizada con dos grupos de estudiantes, conformados desde el inicio del año escolar, por lo cual no fueron elegidos aleatoriamente, es decir son grupos intactos, los cuales según Hernández Sampieri, “los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento”. (2006).

De igual manera Sampieri plantea que en este tipo de experimentos se manipula una variable independiente para observar el efecto en la variable dependiente. (2006). En la investigación se eligió un grupo control, sobre el cual no será aplicada la estrategia pedagógica; y un grupo experimental, el cual será intervenido por el estímulo (semillero de investigación), para luego comparar los resultados de las pruebas realizadas al final a través del pos-test. Según la categorización de Segura (2003), corresponde a un estudio antes/después, “este estudio establece una medición previa a la intervención y otra posterior”.

### **Población.**

En la investigación se trabajó con 84 estudiantes de ambos sexos del grado 5. Divididos en dos salones, 5A (grupo experimental) con 41 y 5B (grupo control) con 43 estudiantes, la mayoría de ellos viven en barrios aledaños a la institución. Sus edades oscilan entre 10 y 12 años.

### **Variables:**

En la investigación se trabajó con dos variables, las cuales definimos a continuación:

Variable dependiente: Competencia de indagación.

Variable Independiente: Semillero de Investigación

Tabla 5

*Definición conceptual y operacional de las variables*

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	
	<b>CONCEPTUAL</b>	<b>OPERACIONAL</b>
Semillero de Investigación	Grupo con actividades que promueven la formación científica, generando una actitud reflexiva y crítica, que contribuya al desarrollo de competencias en el estudiante para descubrir y crear. Soler, L. C. T. (2005)	Actividades realizadas con los integrantes pertenecientes al grupo de semilleros de la IET Manuela Beltrán de Soledad

	Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados, así como para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esos interrogantes. (MEN)	Cuestionario pruebas saber 5° 2015, Colombia 14 ítems miden la competencia de indagación
--	---	---

---

*Fuente propia del autor*

Tabla 6

*Dimensiones e indicadores de las variables*

Variables	Dimensiones	Indicador	Ítem
Semillero de investigación	En este aspecto el semillero atendió a dimensiones como: motivación, interés por la ciencia, cumplimiento, trabajo en equipo y motivación.		

Competencia de Indagación	<p>1. Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.</p>	<p>Importancia de la investigación científica para comprender el mundo natural.</p>	<p>1, 4, 9</p>
	<p>2. Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.</p>	<p>Utilidad del conocimiento científico propio y de otras fuentes para explicar fenómenos de la naturaleza.</p>	<p>2, 3, 10, 11</p>

- |  |   |              |
|--|---|--------------|
| 3. Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.                | Deducción de datos a partir de la observación y relación de datos ya dados. | 5, 7, 12, 13 |
| 4. Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones. | Utiliza las habilidades del pensamiento para evaluar predicciones.          | 6, 8, 14,    |

**Técnicas e instrumentos de recolección de información.**

El instrumento que se utilizó para llevar a cabo la presente investigación fue un cuestionario para medir el nivel de competencias en el Área de Ciencias Naturales asociado a la indagación en los 84 estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad, de los cuales, los 41 estudiantes de 5A conforman el semillero de investigación de la institución, éste se eligió como el grupo experimental; y el grado 5B con 43 estudiantes fue designado como el grupo control. Este cuestionario fue elaborado con base en un instrumento de evaluación aplicado en las pruebas saber en el año 2014, a los estudiantes de 5°, en el área de Ciencias Naturales; de él se tomaron las preguntas correspondientes a la competencia de indagación. La técnica utilizada fue la encuesta.

**Prueba de confiabilidad del instrumento**

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, de forma gratuita y libre de cualquier cargo, un conjunto de publicaciones a través de su portal [www.icfes.gov](http://www.icfes.gov)., por lo cual se encontró liberado el cuestionario, sin embargo, se procedió a realizar una prueba piloto para medir el grado de consistencia interna del instrumento, con el que los examinados responden los ítems; la fórmula utilizada fue la de Kuder and Richardson 20 (KR 20), esta es un caso particular de Alfa Crombach que se utiliza cuando los ítems han sido dicotomizados, como es el caso de la presente investigación. Se puede apreciar que tal coeficiente relativo porcentual es de 0,6095, que de acuerdo con Ruíz Bolívar (2002) y Palella & Martins (2003) posee una magnitud alta (0,60 - 0,80).

Las siguientes son las fases o etapas que conforman el diseño investigativo y conducentes a desarrollar la competencia de indagación en los estudiantes de 5 de la Institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad.

### **Etapas exploratoria:**

Fase 0: Conformación de los semilleros de investigación

A esta fase se le denominó fase 0 debido a que los semilleros ya estaban conformados al iniciar la investigación.

### **Etapas de implementación:**

Fase 1: Aplicación del pre-test

Para la aplicación del pre-test se consideraron algunos aspectos, de tal manera que no incidan en las respuestas de los estudiantes. Por lo tanto, en este experimento no se permitió la ayuda del docente acompañante, interacción entre compañeros, visitas a páginas de internet, acceso a textos o material físico. Así mismo, se adecuó el lugar con buena ventilación e iluminación para lograr la concentración requerida para la presentación de la prueba. Cabe resaltar que los dos grupos son similares en diversos aspectos, debido a que fueron conformados desde principio de año teniendo en cuenta sus características: desempeño académico, comportamiento y aptitudes. A pesar de no haber seleccionado los grupos, se notó cierta equivalencia en ellos, en este sentido, cuanto mayor sea la equivalencia durante el desarrollo de la investigación, habrá mayor control y posibilidad de que los efectos observados sean seguros. (Hernández, 2014)

Fase 2: Aplicación de las actividades del semillero de investigación.

El material de apoyo utilizado para la creación de las actividades fueron textos de Ciencias Naturales de 5°, evidencias de aprendizaje de los DBA y la creatividad, recursividad e idoneidad de las autoras. Los temas que se trabajaron en las actividades implementadas al

interior de los semilleros están relacionados con el plan de estudios de la institución y los DBA correspondientes al grado 5.

### **Estructura de los talleres:**

Los talleres contienen el tema, relacionado con el plan de estudios de la institución; el DBA según cuadernillo del MEN; la competencia, que en este caso es la de indagación, las dimensiones e indicadores; y, por último, se describen las actividades que desarrollarán los estudiantes. A continuación, se detallan cada uno de estos aspectos:

#### **Temas y DBA relacionados:**

##### Circuitos eléctricos

DBA: comprende que un circuito eléctrico básico está formado por un generador o fuente (pila), conductores (cable) y uno o más dispositivos (bombillos, motores, timbre), que deben estar conectados apropiadamente (por sus dos polos) para que funcionen y produzcan diferentes efectos.

##### Conductores y aislantes

DBA: Comprende que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otros no (denominados aislantes) y que el paso de la corriente siempre genera calor.

##### Sistema digestivo

DBA: Comprende que los sistemas del cuerpo humano están formados por órganos, tejidos y células y que la estructura de cada tipo de célula está relacionada con la función del tejido que forman.

##### Función nutrición en el ser humano



DBA: Comprende que en los seres humanos (y en muchos otros animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos: digestivo, respiratorio y circulatorio.

### **Dimensiones de la competencia de indagación:**

Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.

Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.

Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.

Para la aplicación de los talleres, se tuvo en cuenta incentivar en el estudiante el trabajo cooperativo, la motivación, autorregulación, desarrollo de aptitudes individuales, producción del conocimiento, experimentación y comunicación. El docente guía se caracterizó por utilizar el entusiasmo en sus explicaciones, para incrementar el interés del estudiante y conseguir un incremento en el aprendizaje. Heggen y Kauch (2005) consideran que el docente debe tener ciertas características y habilidades para poder enseñar, independientemente qué tipo de competencia quiera desarrollar en el estudiante. Las características que incrementan el aprendizaje y la motivación según ellos, son: entusiasmo, modelización, calidez y empatía y expectativas positivas.

Los estudiantes fueron organizados según grupos de semilleros, de 5 integrantes. El grupo investigador consideró pertinente guiar a los estudiantes por medio de la metodología fenómeno-idea-terminología, que propone evitar al máximo la educación transmisionista, para privilegiar la acción de observar y preguntarse por qué sucede lo que sucede y guiar al estudiante en la

búsqueda de respuestas, llevándolo a la construcción del concepto. (Gellon et al, 2005, citado por Furman 2008), por lo tanto, cada actividad inició con una situación problema, guiada por la docente, para llevar a los estudiantes a establecer una idea y finalmente se verifica con el concepto científico manejado en la actividad o taller.

Para el desarrollo de los talleres los estudiantes utilizaron representaciones del contexto natural, a través de modelos y maquetas; simulaciones de fenómenos naturales, a través de experiencias de laboratorio, con instrumentos sencillos. Se realizaron 7 talleres orientados a desarrollar la competencia de indagación, aplicadas a los estudiantes del grupo experimental, guiados por el docente de Ciencias Naturales.

#### Fase 3: Aplicación del pos-test

El instrumento utilizado para evaluar el nivel alcanzado en la competencia de indagación después de aplicar las estrategias del semillero de investigación en el grupo experimental, fue el utilizado en la medición inicial, tomada de la prueba Saber Ciencias Naturales de 2014. Para la aplicación del pos- test, los estudiantes fueron ubicados en los mismos espacios del test inicial, con iguales condiciones y características.

#### **Etapas evaluativas:**

En esta etapa se analizan los resultados de la aplicación del pre-test y la estrategia de los semilleros de investigación, en el grupo experimental.

## Capítulo IV

### Análisis e interpretación de la información.

#### Análisis estadístico

Entre las pruebas estadísticas de mayor uso para el contraste de medias de dos grupos se encuentra la prueba t de Student. Esta prueba se basa en una distribución muestral o poblacional de diferencia de medias que se identifica por los grados de libertad que a su vez constituyen el número de maneras en que los datos pueden variar libremente. Sin embargo, cuando los grupos corresponden con los resultados de un examen, la situación experimental que se considera es muy especial; a saber, las observaciones pareadas y con ello la prueba t de Student de datos pareados. Las observaciones pareadas se caracterizan porque los valores de las variables no se asignan de forma aleatoria a las unidades experimentales sino más bien cada unidad experimental homogénea recibe ambas condiciones poblacionales. Como resultado, cada unidad experimental tiene un par de observaciones, una para cada población.

En la presente investigación la información fue organizada y depurada a través de una base de datos en Microsoft Excel 2016. Luego fue analizada e interpretada en el programa estadístico SPSS v20 IBM. Se calcularon los rangos, promedios, desviaciones estándar y sesgos de las variables involucradas, además de diagramas de cajas comparativos, con el fin de recopilar información descriptiva de los datos. También se efectuaron el análisis no paramétrico que valida los supuestos de la prueba t-Student, considerando un p-valor inferior a 0.05 como nivel de significancia estadística y el análisis de confiabilidad mediante la fórmula de KR-20 para evaluar la consistencia de los resultados de la prueba inicial.

Además, se analizan los resultados a través de diagramas de barra, con el fin de comparar el pre-test de ambos grupos y el pos-test después de haber implementado las estrategias de los

semilleros en el grupo experimental. Este análisis se realiza con el propósito de hallar debilidades o fortalezas en las dimensiones que caracterizan la competencia de indagación.

A continuación, se presentan los diagramas de barras asociados a los resultados del pre-test de los dos grupos, organizados por dimensión y los ítems de la prueba que evalúan dicha dimensión, descritas en la tabla de operacionalización de las variables:

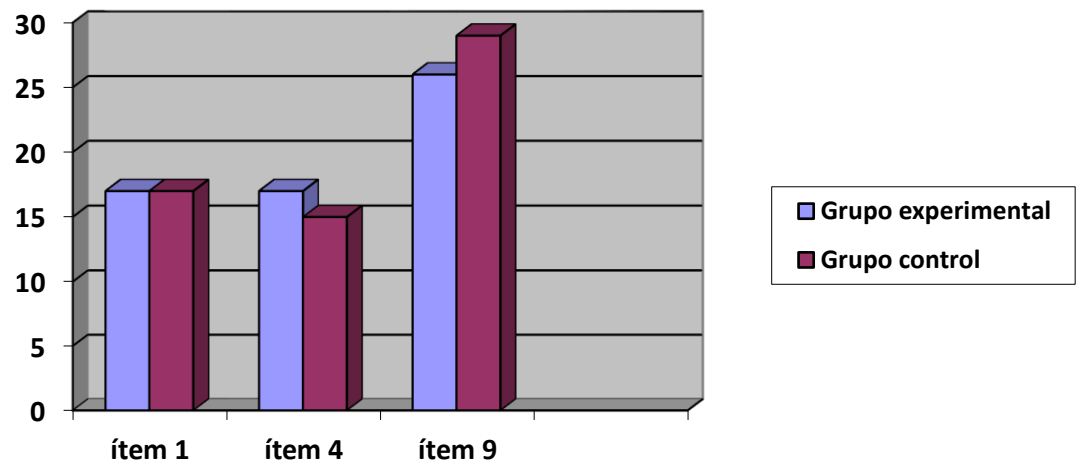


Figura 8. Resultados del pre-test en la dimensión 1 Fuente: propia del autor

La figura 8 permite detallar el número de estudiantes que acertaron cada ítem que corresponde a la dimensión: Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. Los ítems que midieron ésta dimensión fueron: 1, 4 y 9. Los resultados en esta dimensión, en los dos grupos son homogéneos.

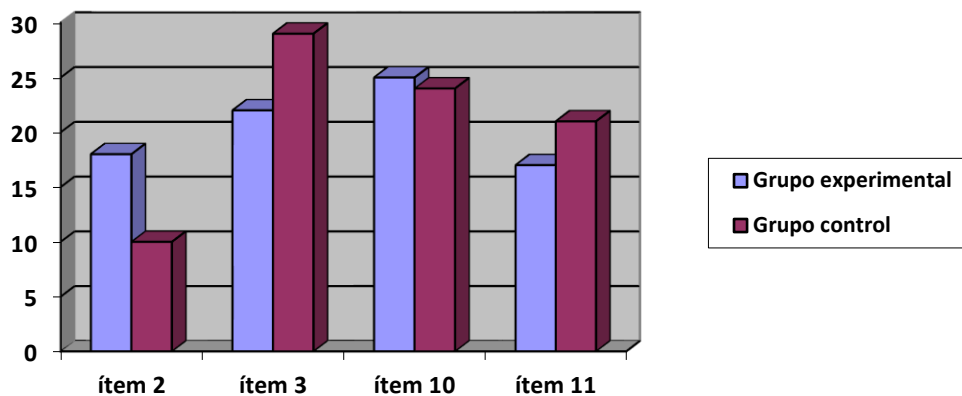


Figura 9. Resultados del pre-test en la dimensión 2 Fuente: propia del autor

La figura 8 hace referencia a los resultados en la dimensión: Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros; está relacionada en los ítems 2, 3, 10, 11. Esta dimensión implica la comprensión del conocimiento científico que supone la comprensión de los conceptos básicos de las ciencias para explicar los fenómenos del mundo natural y las relaciones que explican su comportamiento, relacionando lo observable con conceptos más abstractos o más generales, relevantes en ciencias. (Gobierno Vasco, 2009)

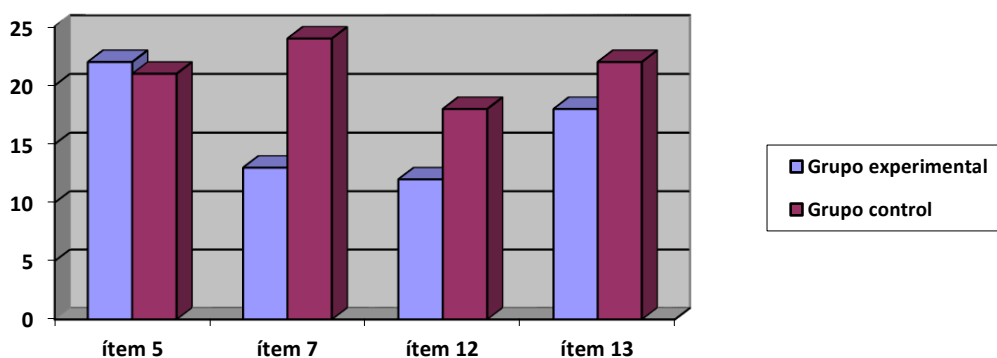


Figura 10. Resultados del pre-test en la dimensión 3 Fuente: propia del autor

La figura 10 indica el número de estudiantes que respondieron acertadamente la dimensión: Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones. Los ítems 5, 7, 12 y 13 miden esta dimensión. Son observable los porcentajes superiores del grupo control sobre el experimental.

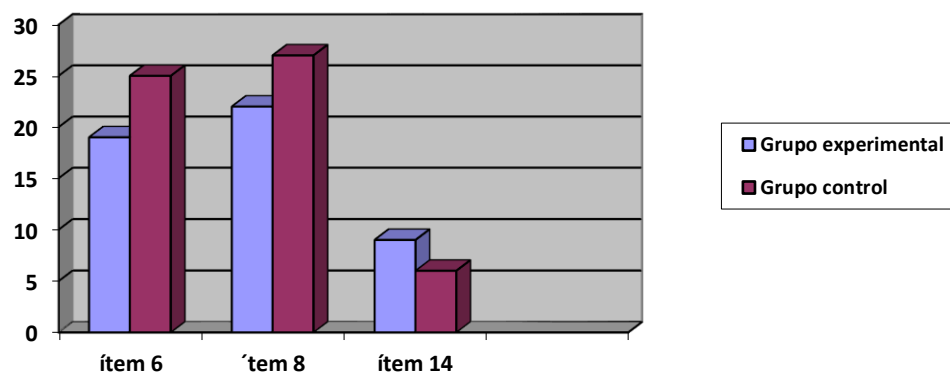


Figura 11. Resultados del pre-test en la dimensión 4 Fuente: propia del autor

La figura 11 ilustra los resultados obtenidos por los estudiantes de ambos grupos en los ítems 6, 8 y 14, los cuales están relacionados con la dimensión: Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones, según esta dimensión, el estudiante se “anticipa analíticamente lo que sucederá después, con juicio maduro, imparcialidad, eliminando prejuicios y buscando la verdad” (Facione, 2007), para luego llegar a la generalización del concepto.

Las figuras 11, 12, 13 y 14 muestran una comparación de los resultados del post-test aplicado al grupo experimental y control. En ellas se evidencia la superioridad de los promedios del grupo experimental sobre los del grupo control, en cada una de las dimensiones que caracterizan la competencia de indagación.

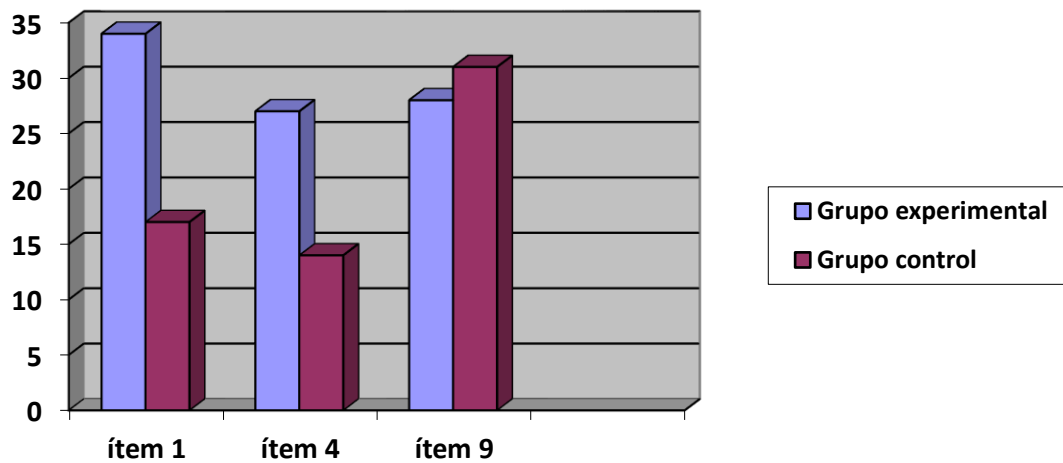


Figura 12. Comparación de los resultados del post-test del grupo experimental y control *Fuente:* propia del autor

#### Dimensión 1

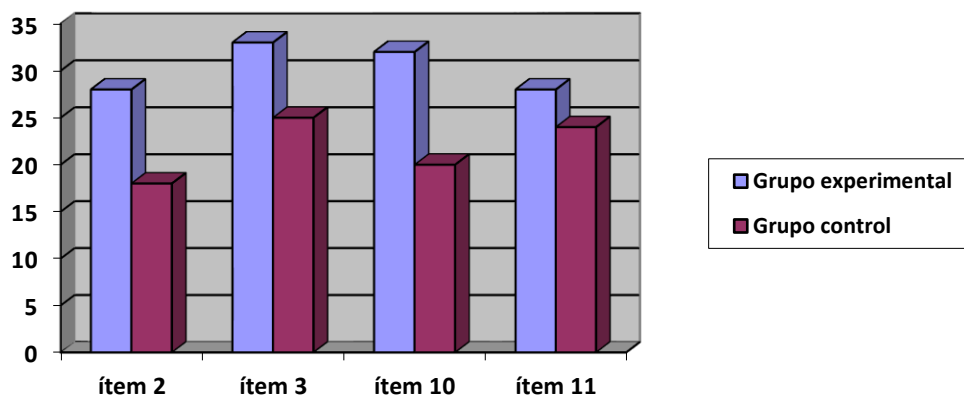


Figura 13. Comparación de los resultados del post-test del grupo experimental y control *Fuente:* propia del autor

## Dimensión 2

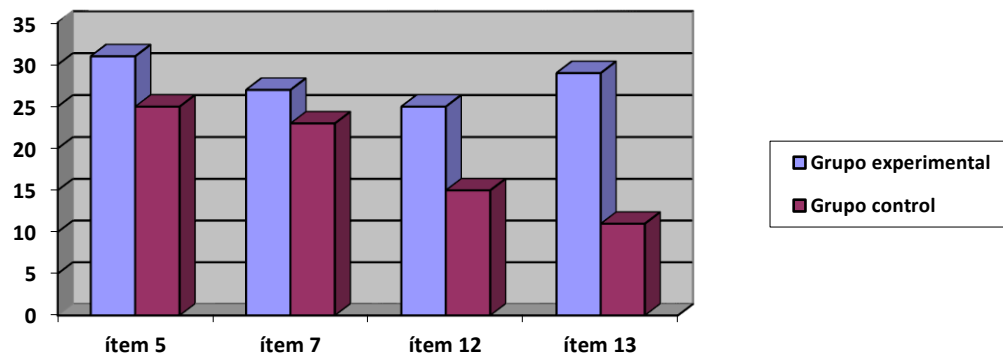


Figura 14. Comparación de los resultados del post-test del grupo experimental y control Fuente: propia del autor

## Dimensión 3

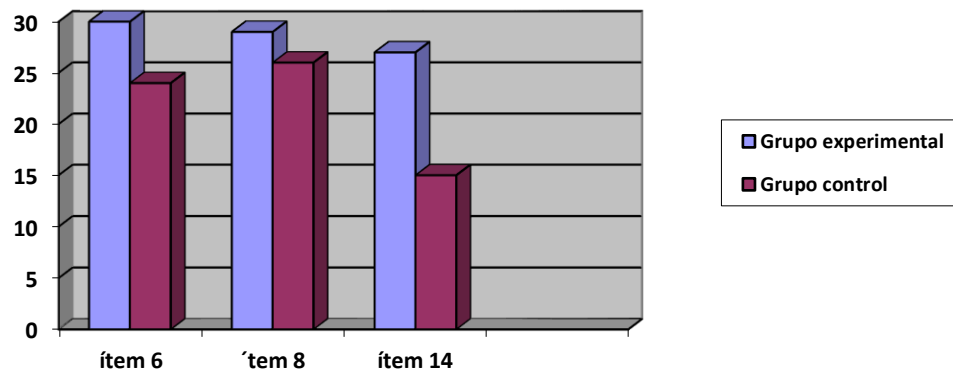


Figura 15. Comparación de los resultados del post-test del grupo experimental y control Fuente propia del autor



## Dimensión 4

La tabla 7 hace referencia a la descripción de las estadísticas necesarias para la elaboración del análisis de resultados del pretest y postest para los grupos experimental y control descritos en las figuras 16 y 17.

Tabla 7

*Estadísticas Descriptivas de las Calificaciones Antes y Después de implementada la estrategias*

	N	Rang e	Min	Max	Mea n	St. Deviatio n	Skewness	St d. Error
PRETES T5A	41	3,4	1,0	4,4	2,71	,887	,369	,36
PRETES T5B	43	3,1	1,0	4,1	2,91	,652	-,592	,36
POSTES T5A	41	2,3	2,7	5,0	3,85	,566	-,042	,36

POSTES	43	3,1	1,6	4,7	2,89	,809	,501	,36
T5B					3	3		1
Valid N	41							

(listwise)

---

Resultados pre-test, grupo experimental (5 A) y grupo control (5B) Fuente propia del autor

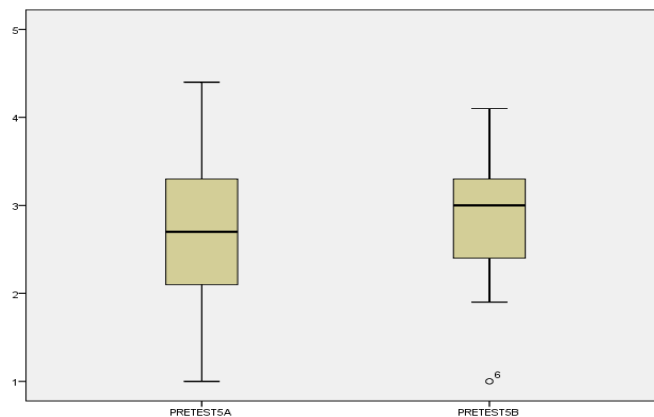


Figura 16. Resultados del pre-test de los grupos experimental (5ª) y control (5B) Fuente propia del autor

La figura 16 registra que el grupo de 5ª (grupo experimental) presenta mayor dispersión en las calificaciones en comparación con 5B (grupo control). Además, la mitad de los estudiantes de 5A (grupo experimental) obtuvieron calificaciones por debajo de 2,6 mientras que en 5B (grupo control) la misma proporción obtuvo calificaciones por debajo de 2,9. Por otro lado, en el grupo 5B (grupo control) se presentó que un estudiante obtuvo una calificación igual a 1,0, convirtiéndose en un valor discordante o atípico de la población.

### **Observaciones en la aplicación de las estrategias de los semilleros:**

Al aplicar las actividades en los semilleros de investigación se realizaron las siguientes observaciones:

En relación con la interacción de los estudiantes, las actividades aplicadas en cada semillero, permitieron la participación activa, haciendo uso de la pregunta, como punto de partida para iniciar el debate y la confrontación de ideas; visualizar problemas de su entorno y de qué manera sus acciones podrían impactar positivamente en dichos problemas y el fortalecimiento del trabajo en equipo a través de la asignación de roles a cada integrante del semillero. Utilizando como metodología la simulación de fenómenos, pudieron aproximarse a la realidad e intercambiar experiencias significativas entre ellos y con otros semilleros.

En cuanto al desarrollo de la competencia de indagación mostraron interés por la apropiación de la misma, establecieron similitudes de sus experiencias con situaciones modeladas, con el fin de proponer soluciones que pudieran ser aplicadas en sus realidades, esto conllevó a problematizar situaciones de la vida cotidiana.

La docente guía utilizó la dinámica de trabajo orientada al desarrollo de la competencia de indagación, incentivándolos para reformular preguntas, usándolas como punto de referencia para lograr un aprendizaje significativo.

### **Resultados post-test, grupo experimental (5 A) y grupo control (5B)**

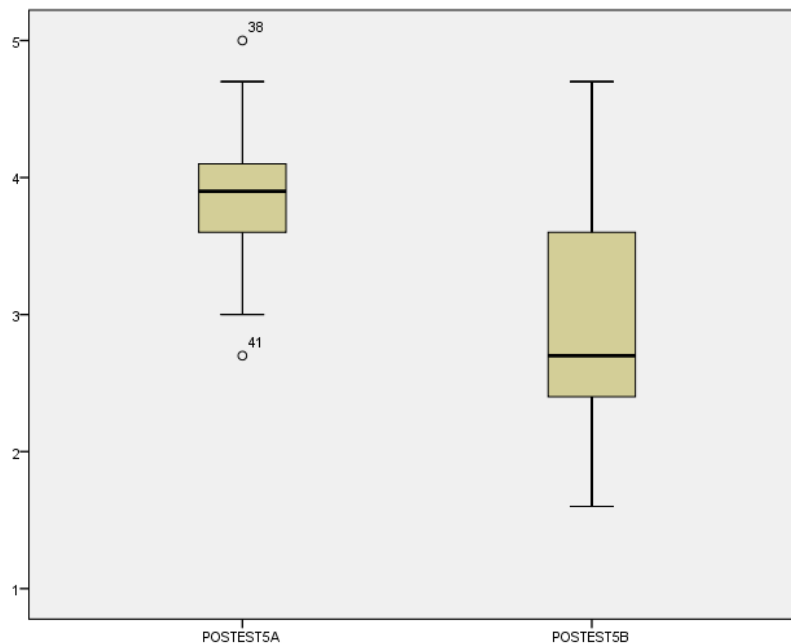


Figura 17. Resultados del post-test, grupo experimental (5ª) y grupo control Fuente propia del autor (5B)

La figura 17 registra que el grupo de 5ª (grupo experimental) presenta menor dispersión en las calificaciones en comparación con 5B (grupo control). Además, la mitad de los estudiantes de 5ª (grupo experimental) obtuvieron calificaciones por debajo de 3,8 mientras que en 5B (grupo control) la misma proporción obtuvo calificaciones por debajo de 2,7. A pesar de que en el grupo 5 A (grupo experimental) se presentó que un estudiante obtuvo una calificación por debajo de 2,7, convirtiéndose en un valor discordante o atípico de la población pero que en comparación con el grupo 5B (grupo control) se encuentra muy por encima tal resultado.

Analizando los resultados arrojados por el pre-test (gráfica), de acuerdo a la escala valorativa de la institución educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad, en un rango de 1.0 a 5.0, se observa que el grupo control alcanzó una mediana por encima del valor alcanzado por el grupo experimental, lo que indica que antes de aplicar la estrategia, el grupo control obtuvo mejores resultados que el experimental en el nivel de competencias de indagación, no obstante, estos valores indican que ambos grados poseen debilidades en cuanto a las dimensiones específicas de

la competencia de indagación. Según esto, el 50% de los estudiantes de los dos grupos presentan dificultades para plantear preguntas y procedimientos adecuados que permitan construir explicaciones comprensibles de la naturaleza, para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas, y para recolectar y analizar datos que conlleven al debate y a la confrontación de ideas (ICFES, Furman y Podesta (2009), Arteta (2009)).

Por otro lado, según los resultados del post-test (gráfica), el grupo 5A (grupo experimental), que corresponde al grupo experimental, mejoró notablemente la apropiación de la competencia de indagación, el 50% de los estudiantes alcanzaron un nivel básico según escala valorativa de la institución, mientras que el grupo 5°B, grupo control, mantuvieron su promedio en un nivel bajo. De acuerdo con lo anterior, los estudiantes de 5A (grupo experimental) fueron fortaleciendo su proceso formativo en el aprendizaje de la ciencia y el interés por el espíritu investigativo a través del trabajo con las actividades desarrolladas en el mismo y orientadas a través de los semilleros de investigación.

Tabla 8

*Resumen de la prueba de hipótesis*

	<b>Null Hypothesis</b>	<b>Test</b>	<b>Sig.</b>	<b>Decision</b>
<b>1</b>	The distribution of PRETEST5A is normal with mean 2,72 and standard deviation 0,89.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,207	Retain the null hypothesis.
<b>2</b>	The distribution of PRETEST5B is normal with mean 2,91 and standard deviation 0,65.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,054	Retain the null hypothesis.
<b>3</b>	The distribution of POSTEST5A is normal with mean 3,85 and standard deviation 0,57.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,377	Retain the null hypothesis.
<b>4</b>	The distribution of POSTEST5B is normal with mean 2,89 and standard deviation 0,81.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,079	Retain the null hypothesis.
<b>5</b>	The distribution of DIFERENCIA5A is normal with mean -1,14 and standard deviation 0,94.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,433	Retain the null hypothesis.
<b>6</b>	The distribution of DIFERENCIA5B is normal with mean 0,02 and standard deviation 0,76.	One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	,586	Retain the null hypothesis.

*Nota:* prueba utilizada para validar el supuesto de normalidad de las variables involucradas

La tabla 8 muestra que en las respectivas 6 pruebas se observa un p-valor, mayor al 0,05 lo que indica que no se rechaza la hipótesis nula de que las variables se distribuyen normalmente.

Tabla 9

*Prueba t-Student para muestras pareadas*

		Paired Differences								
		95% Confidence Interval of the Difference								
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)	
1	Pair 1	PRETEST5A - POSTEST5A	-	,9383	,1465	-	-	-	40	,000
2	Pair 2	PRETEST5B - POSTEST5B	,0186	,7613	,1161	-	,2529	,160	42	,873

*Fuente propia del autor*

La tabla 9 muestra que las medias de los test antes y después de la estrategia implementada en 5<sup>a</sup> (grupo experimental) no son iguales en virtud de que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de las mismas, con un nivel de significancia inferior al 0,05 (p-valor=0,000). Sin embargo, no hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis de igualdad de las medias de los test aplicados en 5B (grupo control) al nivel de significancia 0,05 (p-valor=0,873).

Por todo lo anterior, se comprueba la hipótesis uno: Después de implementar los semilleros de investigación se observaron cambios significativos en el fortalecimiento de la competencia de

indagación en los estudiantes de quinto grado de la institución Educativa Técnica Manuela Beltrán de Soledad.

### **Conclusiones y Recomendaciones.**

La presente investigación, se trabajó a través de tres etapas para la prueba de la hipótesis, a saber: aplicación de un pre-test, implementación de las estrategias dentro de los semilleros de investigación en el grupo experimental y aplicación del post-test, para medir el efecto de la aplicación de la estrategia.

Los resultados del pre-test mostraron un nivel bajo en ambos grupos, experimental y control, en las cuatro dimensiones que caracterizan la competencia de indagación, luego, al aplicar las estrategias del semillero, se notó un cambio favorable en el grupo experimental, resultado observado a través del postest, por lo tanto, se concluye que los semilleros de investigación son una estrategia que posibilita el desarrollo de esta competencia en los estudiantes, de esta manera lograron adquirir habilidades propias de la competencia. Además, estos resultados revelan que las prácticas constantes de actividades guiadas al interior de los semilleros de investigación favorecen la formación investigativa del estudiante.

Centrándonos en el propósito de la investigación el cual es establecer el efecto de los semilleros de investigación en el fortalecimiento de la competencia de indagación, y teniendo en cuenta los resultados de la misma, los semilleros se posicionan como una estrategia que logra aportes relevantes en la educación en ciencias. Cabe resaltar que lo importante del proceso de aplicación de la estrategia no son las actividades en sí, sino, la metodología que se use en su aplicación, pues, las mismas actividades son posible aplicarlas por medio de la metodología tradicional y no conseguir efectos tan favorables.

Con la intención de potenciar la utilización de los semilleros de investigación, se sugiere adecuar espacios dentro de las aulas de clases para las prácticas de experiencias científicas desde



temprana edad, con el fin de proyectar a los estudiantes hacia una cultura investigativa, conectando de esta manera la educación escolar con el nivel superior al llegar a la universidad.

Además, en concordancia con los resultados obtenidos se recomienda continuar el estudio de la estrategia hacia otras áreas del conocimiento, como las ciencias sociales o las Matemáticas, a otras competencias básicas del aprendizaje, desde los primeros años de edad escolar.

Si bien los resultados de este proceso investigativo que ha sido orientado desde un método Cuasiexperimental, recomendamos se trabaje a través de un diseño de experimento puro.

Implementar esta estrategia desde los semilleros de investigación desde los primeros grados.

### Referencias

- Arias, R. M. (2006). La metodología de los estudios PISA. *No Extraordinario Marzo 2006*, 111.
- Arrieta Arias, K. C. (2019). Efecto del aprendizaje colaborativo en el desarrollo del pensamiento creativo en la enseñanza de las ciencias naturales (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa).
- Barriga A., Frida Y Hernández R., Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill, 1998. P.28-42
- Bartolucci, J., & Bartolucci, E. (2013). La aplicación del programa de evaluación internacional de los estudiantes en México: las operaciones cognitivas empleadas en las respuestas de ciencias. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18(58), 925-948.
- Bermúdez Cadena, J. I. (2016). Implementación de estrategias en el marco de la EPC para potenciar la actitud científica de los estudiantes del grado cuarto de primaria del colegio Antonio Van Uden (Master's thesis, Universidad de La Sabana).
- Bieg, S., Rickelman, R. J., Jones, J. P., & Mittag, W. (2013). The role of teachers' care and self-determined motivation in working with students in Germany and the United States. *International Journal of Educational Research*, 60, 27-37.

- Bonilla Castro, E. H. (2009). La investigación. Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico. Colombia: Alfaomega (pp.4-7).
- Bravo, H. (2008). Estrategias pedagógicas. Córdoba: Universidad del Sinú.
- Bruner, J. (2011). Aprendizaje por descubrimiento. *NYE U: Iberia*.
- Candela, M. A. (2014). Cómo se aprende y se puede enseñar ciencias naturales. *Revista cero en conducta*, 3(12).
- Castilla Medina, C. D. J. (2016). Los semilleros de investigación como estrategia para desarrollo del aprendizaje autónomo en estudiantes de formación Básica, Media y Superior de la ciudad de Valledupar.
- Colciencias. (2006). Los Semilleros de Investigación, una Cultura de Investigación Formativa. Recuperado de [http://www.semanaciencia.info/article.php?id\\_article=99](http://www.semanaciencia.info/article.php?id_article=99) Colciencias. (2016). Constructivismo y competencias. *AAPAUNAM [online]*.
- Corzo, J., Molina, R., y Quintero, F. (2008). Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores. *Educación y educadores*, 11(1), 31-42.
- Cuéllar, J. C. V., & Serrano, A. G. (2017). LA IMPORTANCIA DE LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN. *Revista Prolegómenos-Derechos y Valores*-pp, 9, 10.
- Cuevas, L., Rocha, V., Casco, R., & Martínez, M. (2011). Punto de encuentro entre

- De la Blanca, S., Hidalgo, J., & Burgos, C. (2013). Escuela infantil y ciencia: la indagación científica para entender la realidad circundante. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, (Extra), 979-983.
- De Tezanos, A. (2015). Oficio de enseñar-saber pedagógico: la relación fundante. Revista Educación y Ciudad, (12), 7-26.
- Delgado Barrera, M. (2014). La educación básica y media en Colombia: Retos en calidad en equidad y calidad (repository.fedesarrollo.org.co)
- Díaz-Barriga, Á. (2011). Competencias en educación: Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. Revista iberoamericana de educación superior, 2(5), 3-24.
- Escobar González, M. V. (12 de febrero de 2015). Semilleros de Investigación.
- Feixas, J. M. (2012). Aprender ciencias en educación primaria (Vol. 1). Graó
- Fumagalli, L. (1997). La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario de educación formal. Argumentos a su favor. *Didáctica de las ciencias naturales. Aportes y reflexiones. Buenos Aires, Paidós*, 15-35.
- García, M. E. C. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. Profesorado. Revista de curriculum y formación de profesorado, 12(3), 1-16.
- Gómez Miranda, O. M. (2017). Semilleros de investigación: una oportunidad para estimular la docencia investigativa (Bachelor's thesis, Universidad Militar Nueva Granada).

Herrera Mantilla, J. S. (2014). Efectividad de la metodología del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de competencias científicas y ciudadanas a través del proyecto " semilleros de astronomía: Hunnab ku" en estudiantes con diferente estilo cognitivo del grado quinto de primaria.

<http://www.mineduacion.gov.co/portal/men/Publicaciones/Guias/81033:Guia-No-7-Formar-en-Ciencias-el-desafio>.

[https://www.mineduacion.gov.co/.../articles-217596\\_archivo\\_pdf\\_desarrollocompetenc...](https://www.mineduacion.gov.co/.../articles-217596_archivo_pdf_desarrollocompetenc...)

[https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles217596\\_archivo\\_pdf\\_desarrollocompetencias](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles217596_archivo_pdf_desarrollocompetencias).

Jonnaert, P. et al, Perspectivas, UNESCO, 2007

Leal Zambrano, R. M., Meza Pabón, K. J., Ramírez Melo, Y. K., Muñoz Angulo, Y. A., & Suárez Botello, B. (2013). Referentes epistemológicos y pedagógicos para comprender la dinámica de los semilleros de investigación en la escuela. *Revista Virtual EDUCyT*, 10.

López, N. y Sandoval, I. (s.f.). Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa. Recuperado de [http://recursos.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/1103/1/Metodos\\_y\\_tecnicas\\_de\\_investigacion\\_cuantitativa\\_y\\_cualitativa.pdf](http://recursos.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/1103/1/Metodos_y_tecnicas_de_investigacion_cuantitativa_y_cualitativa.pdf)

Melero Aguilar, N. (2012). El paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad: un análisis desde las ciencias sociales. *Cuestiones pedagógicas*, (21), 339-355.

MEN, 2006. Guía No.3, página 49.

Mercado, E. L. M. (2016, October). La pedagogía activa como fomento al pensamiento crítico a través de los semilleros de investigación. In 3er Simposio Internacional y 4to Coloquio Regional de Investigación Educativa y Pedagógica.

Mora, M. C. G., Sandoval, Y. G., & Acosta, M. B. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. *Revista de Investigaciones UNAD*, 12(1), 101-128.

Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Teoría*, 13(1).

Morgan, C. (2013). Construyendo el programa para la evaluación internacional de estudiantes de la OCDE (PISA). *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 17(2), 31-45.

Muñoz Quintero, A. M. (2014) La indagación como estrategia para favorecer la enseñanza de las ciencias naturales (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira).

Narváez, I. (2014). La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria (Doctoral

- dissertation, Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia).
- Peñaherrera León, M., Ortiz Colón, A., & Cobos Alvarado, F. (2013). ¿Cómo promover la educación científica en el alumnado de primaria? Una experiencia desde el contexto ecuatoriano. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(2).
- Picado L, S. (2014). *Propuestas escolares de ciencia en acción: experimentar, pensar y comunicar (Tesis maestría)*. Universidad Pública de Navarra, España.
- Picardo Joao, O., Balmore Pacheco, R., & Escobar Baños, J. C. (2004). *Diccionario enciclopédico de ciencias de la educación*. San Salvador: El Salvador
- Pino, U. H. (2005). *Propuesta Curricular para la consolidación de los Semilleros de Investigación como espacios de Formación Temprana en Investigación*.
- Quintero-Corzo, J., Munévar-Molina, R. A., & Munévar-Quintero, F. I. (2008). *Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores*. *Educación y educadores*, 11(1).
- Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en psicología*, 23(1), 9-17.
- Revista Prolegómenos-Derechos y Valores-pp*, 9, 10.
- Rivas, A. (2015). *América Latina después de PISA. Lecciones aprendidas de la educación en siete países (2000-2015)*. Buenos Aires: CIPPEC-Natura.

- Ruiz, A. B. (1993). Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(1), 3-11.
- Ruiz, A. B. (1993). Aprendizaje por descubrimiento: principios y aplicaciones inadecuadas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(1), 3-11
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta. ed.). DF. *DF México: Mc Graw Hill*.
- Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonía Investiga*, 2(3).
- Soler, L. C. T. (2005). Para qué los semilleros de investigación. *Revista Memorias*. Universidad Cooperativa de Colombia, 1-10.
- Tamayo, A. G. (2013). Ciudadanía y Territorio: Escenario para la Formación Ciudadana\*. *PALOBRA*, "palabra que obra", 10 (10).
- Toro, J., Reyes, C., Martínez, R., Castelblanco, Y., Cárdenas, F., Granés, J., & Hernández, C. (2007). Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales. *ICFES*. p, 34.
- Toro, J., Reyes, C., Martínez, R., Castelblanco, Y., Cárdenas, F., Granés, J., & Hernández, C. (2007). Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales. *ICFES*. p, 34.



Torres, A. P. G., Montaña, J. E. C., & Herrera, J. M. R. (2008). El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia MEMORIAS CIIEC, 22-29.

UNESCO, (2016). Aportes para la enseñanza de la Ciencias Naturales

Valencia, A. T. (1999). La investigación en educación y pedagogía en Colombia. *Pedagogía y Saberes*, (13), 37-48.

**Anexos***Anexo 1***INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA****MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD****PRETEST DE CIENCIAS NATURALES****QUINTO GRADO****NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_**DOCENTES: LILIBETH JIMÉNEZ JIMÉNEZ Y JOFI LOAIZA SIERRA**

El siguiente cuestionario permitirá medir el nivel de competencia de indagación en el área de Ciencias Naturales.

Lee cuidadosamente cada enunciado y selecciona en la hoja de respuestas la opción correcta:

1. Durante el siglo XVII un médico fabricó un microscopio con el cual descubrió en muestras de agua algunos seres vivos que fueron llamados animales unicelulares. Con el desarrollo de microscopios más potentes en el siglo XX, se logró caracterizar estos seres vivos y se cambió su ubicación a la de un reino independiente, reino protista. Según esta información, se puede afirmar que:

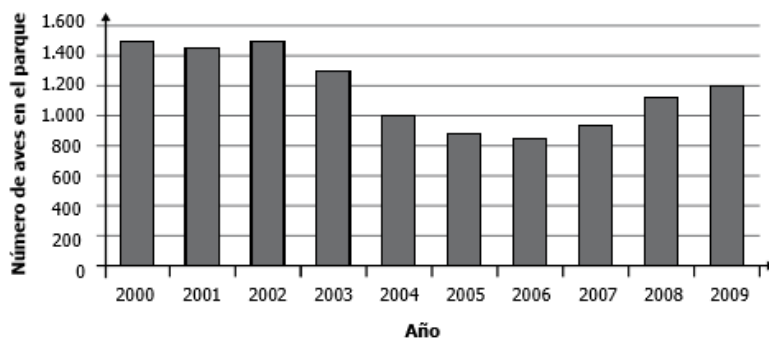
A. los protistos nunca fueron considerados animales unicelulares.

- B. la nueva tecnología permitió diferenciar estos seres vivos de los demás.
- C. el origen de nuevos seres vivos depende del uso del microscopio.
- D. la clasificación de los seres vivos nunca ha cambiado desde el siglo XVII.

2. En el año 2002, un grupo de familias llegó a un parque natural y se quedó a vivir llevando gatos como mascotas. En el 2006, una enfermedad redujo el número de gatos. La siguiente gráfica muestra el número de aves dentro del parque durante diez años.

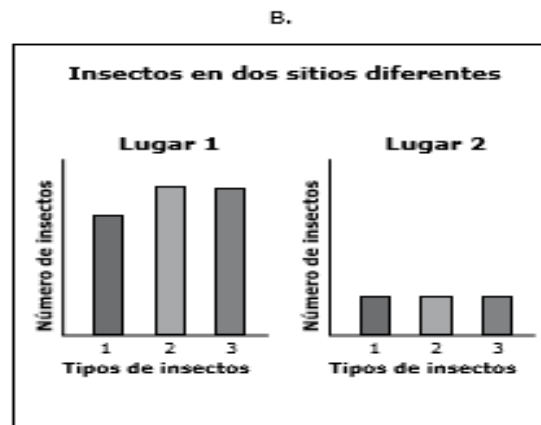
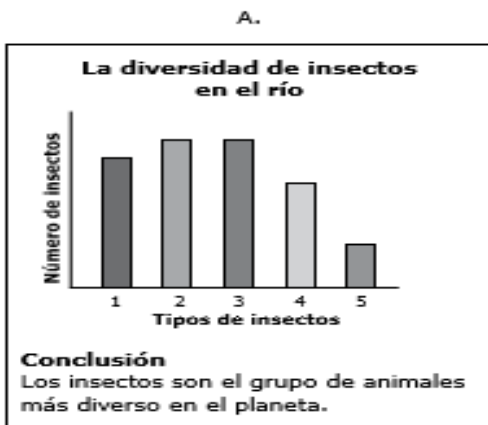
Si por una ley se impidiera tener gatos como mascotas en esta zona, ¿qué pasaría

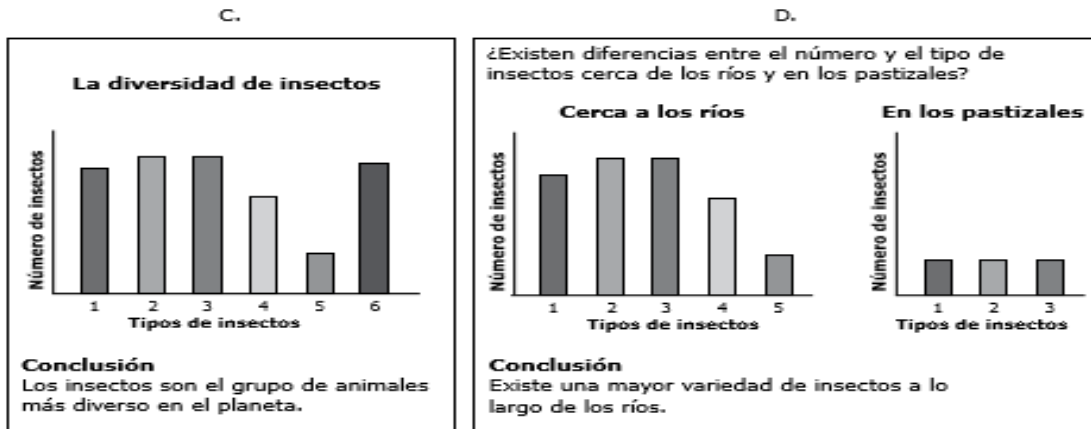
con la población de aves?



- A. Aumentaría hasta llegar al valor que tenía antes de que llegaran los gatos.
- B. Se reduciría hasta llegar a la extinción.
- C. Aumentaría el doble porque ahora tendrían más espacio.
- D. Se reduciría porque no tendrían alimento.

3. María y Carlos hicieron una investigación en la que compararon la cantidad y el tipo de insectos que había en dos lugares diferentes. Encontraron que cerca del río había diferentes tipos de insectos y en mayor cantidad que en un pastizal. ¿Cuál de las siguientes carteleras deberían presentar María y Carlos para mostrar su investigación?





4. Diego contó el número de peces hembras en seis lagos de tamaño similar, tres contaminados con desechos tóxicos y tres no contaminados. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

¿Cuál de las siguientes preguntas puede contestarse con los resultados que muestra la tabla?

	Lago	Número de peces hembras
Lagos contaminados con desechos tóxicos	1	10
	2	0
	3	14
Lagos no contaminados	1	48
	2	86
	3	57

A. ¿Por qué hay pocos peces machos en los seis lagos?

B. ¿Qué efecto tiene la contaminación sobre el número de peces hembras en los lagos?

C. ¿Cómo los peces hembras sobreviven a la

contaminación de los lagos?

D. ¿En cuál de los tres lagos contaminados hay más peces machos?

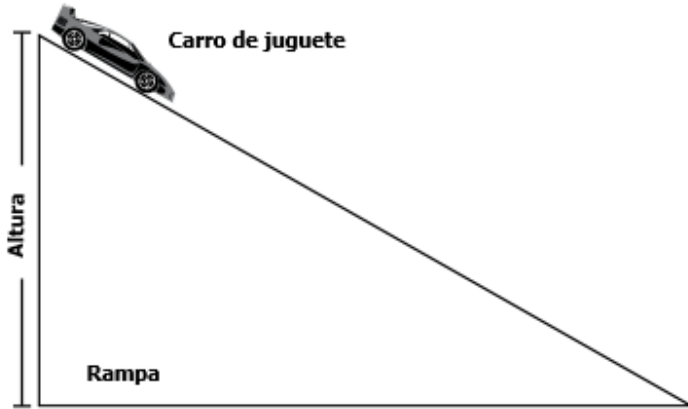
5. La tabla muestra las características de un conjunto de cables fabricados con diferentes materiales.

<b>Material del cable</b>	<b>Color</b>	<b>¿Es metal?</b>	<b>Si se usa en un circuito, ¿enciende el bombillo?</b>
Cobre	Brillante	Sí	Sí
Madera	Opaco	No	No
Bronce	Opaco	Sí	Sí
Caucho	Opaco	No	No
Aluminio	Brillante	Sí	Sí
Cuarzo	Brillante	No	No

De la información en la tabla, puede afirmarse que

- A. los metales conducen la electricidad.
- B. los materiales opacos no conducen la electricidad.
- C. los materiales no metálicos conducen la electricidad.
- D. los materiales brillantes conducen la electricidad.

6. Observa el siguiente montaje



Pedro mide la altura de la rampa y le da como resultado 30, luego mide el tiempo que demora el carro de juguete en llegar al final de la rampa y obtiene 1,5. ¿Cuál de las siguientes opciones muestra las unidades de medida que debe usar

Pedro para estos valores?

- A. 30 segundos y 1,5 segundos.
- B. 30 centímetros y 1,5 metros.
- C. 30 centímetros y 1,5 segundos.
- D. 30 centímetros y 1,5 centímetros

7. Un niño mete un juguete en la nevera para ver cómo cambia su volumen cuando baja la temperatura.

Tiempos (minutos)	Temperatura (°C)	Volumen (cm <sup>3</sup> )
30	30	32
60	25	16
90	20	8
120		

Él registró los datos en la siguiente tabla pero olvidó tomar los datos a los 120 minutos.

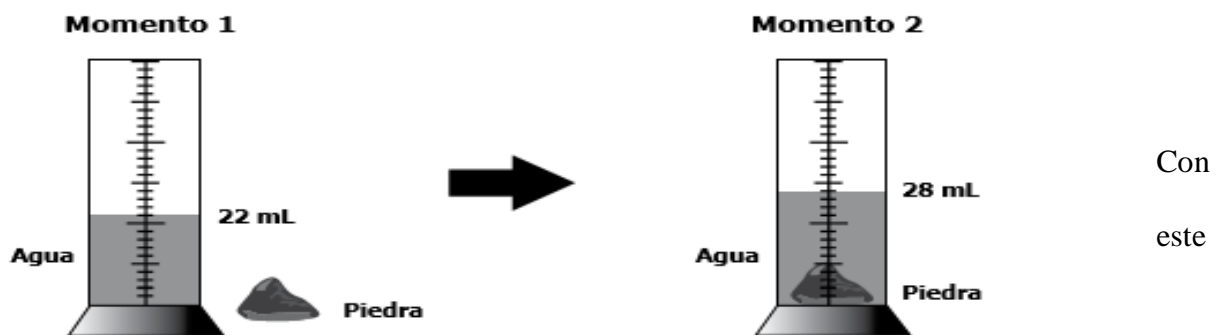
De acuerdo con la tabla, ¿qué datos le faltaron?

- A. 10°C y 4 cm<sup>3</sup>      B. 15°C y 2 cm<sup>3</sup>      C. 10°C y 2 cm<sup>3</sup>      D. 15°C y 4 cm<sup>3</sup>

8. Juan agrega agua y aceite a un frasco transparente y observa que el aceite queda flotando sobre el agua sin mezclarse. En otro frasco agrega agua y alcohol y observa que los dos líquidos se mezclan, y forman una mezcla homogénea. Si Juan agrega, en otro frasco, agua, alcohol y aceite, ¿qué podrá observar?

- A. El aceite queda en el fondo, el alcohol en el medio y en la superficie el agua.  
B. El aceite se mezcla con el alcohol y quedan dos líquidos transparentes.  
C. Los tres compuestos utilizados forman una mezcla homogénea.  
D. Se forma una mezcla homogénea entre el agua y el alcohol, y el aceite flota sobre la mezcla

9. María realizó el siguiente experimento.





experimento, María puede comprobar la siguiente hipótesis: Si coloca la piedra en el recipiente con agua,

- A. la piedra cambiará sus propiedades físicas.
- B. la piedra aumentará su tamaño.
- C. el agua cambiará sus propiedades físicas.
- D. aumentará el volumen dentro del recipiente.

10. Un estudiante presentó en clase la siguiente cartelera:

**Objetivo:** Averiguar si los objetos de color oscuro se calientan más que los de color claro.

**Experimento:** Tocar dos objetos del mismo material, uno claro y uno oscuro, cuando se colocan al Sol al mismo tiempo, y determinar si alguno está más caliente que el otro.

**Conclusión:** Los insectos buscan los colores claros.

La profesora le dijo al estudiante que no estaba bien la cartelera. ¿Qué problema presenta esta cartelera?

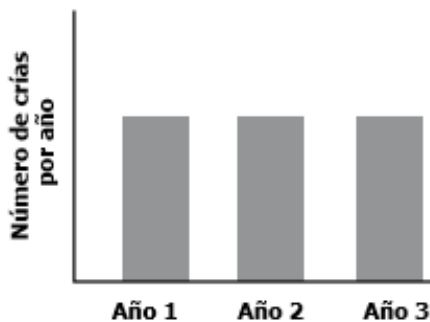
- A. La conclusión no tiene relación con el experimento.
- B. El experimento escogido no es adecuado para cumplir con el objetivo.
- C. Una investigación no debe tener objetivos.
- D. El objetivo está mal planteado, pues el Sol no es una fuente de calor.

11. La gravedad es la fuerza con la que cuerpos celestes como la Tierra y la Luna atraen los objetos hacia el suelo. Se sabe que la gravedad en la Tierra es diferente a la de la Luna debido a la diferencia de sus masas. Al dejar caer dos balones idénticos y desde una misma altura, uno en la Tierra y el otro en la Luna, se puede predecir que

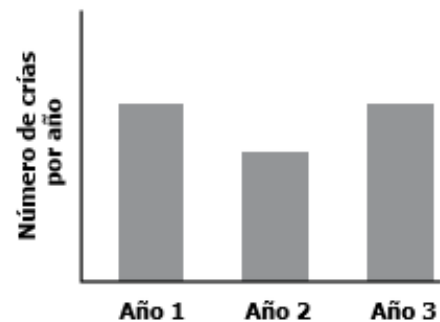
- A. caerá más rápido en la Luna porque su gravedad es mayor que la de la Tierra.
- B. caerá más rápido en la Tierra porque su gravedad es mayor que la de la Luna.
- C. caerán con la misma velocidad porque los balones son idénticos y la altura es la misma.
- D. caerá más rápido en la Luna porque su gravedad es menor que la de la Tierra.

12. Susana está estudiando el número de crías que nacen por año en un criadero de perros. Ella cree que el número de crías de perros no va a variar en tres años.

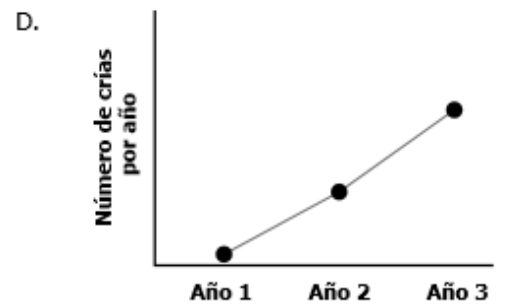
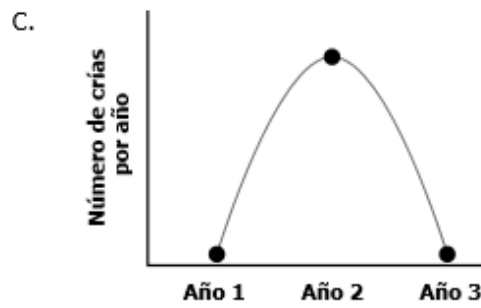
A.






B.



¿Cuál de las gráficas muestra la idea de Susana?



13. A dos estudiantes se les entregan las siguientes imágenes de aves.

	1 	2 	3 
Se alimenta de	Ratones	Peces	Granos

De acuerdo a las imágenes, los estudiantes podrían concluir:

- A. La forma de las patas y de los picos está relacionada con la dieta de estas aves.
- B. La forma de las alas es un indicador de la dieta de las aves.
- C. Las aves de pico corto son hembras y las de pico largo son machos.
- D. Las patas con dedos en forma de gancho son para aves que se alimentan de granos.



Afirmación Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.

Nivel de desempeño Satisfactorio                      Respuesta Correcta D

4. Competencia Indagar                                      Componente Entorno vivo

Afirmación Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.

Nivel de desempeño Avanzado                              Respuesta Correcta B

5. Competencia Indagar                                      Componente Entorno físico

Afirmación Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

Nivel de desempeño Satisfactorio                              Respuesta Correcta A

6. Competencia Indagar                                      Componente Entorno físico

Afirmación Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones. Nivel de desempeño Satisfactorio                              Respuesta Correcta C

7. Competencia Indagar                                      Componente Entorno físico

Afirmación Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

Nivel de desempeño Avanzado

Respuesta Correcta D

8. Competencia Indagar

Componente Entorno físico

Afirmación Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.

Nivel de desempeño Satisfactorio

Respuesta Correcta D

Competencia Indagar Componente Entorno físico Afirmación Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones. Nivel de desempeño Satisfactorio Respuesta Correcta D

9. Competencia Indagar

Componente Entorno físico

Afirmación Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.

Nivel de desempeño Satisfactorio

Respuesta Correcta D

10. Competencia Indagar

Componente Entorno físico

Afirmación Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.

Nivel de desempeño Satisfactorio

Respuesta Correcta A

11. Competencia Indagar Componente Entorno físico

Afirmación Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científicos y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.

Nivel de desempeño Satisfactorio Respuesta Correcta B

12. Competencia Indagar Componente Entorno vivo

Afirmación Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

Nivel de desempeño Avanzado Respuesta Correcta A

13. Competencia Indagar Componente Entorno vivo

Afirmación Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

Nivel de desempeño Avanzado Respuesta Correcta A

14. Competencia Indagar Componente Entorno vivo

Afirmación Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones.

Nivel de desempeño Avanzado Respuesta Correcta C

*Anexo 2*



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA**

**MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD**



## ACTIVIDAD 1 CIENCIAS NATURALES

### QUINTO GRADO

**NOMBRES:**

---

---

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**DOCENTES: LILIBETH JIMÉNEZ JIMÉNEZ Y JOFI LOAIZA SIERRA**

**Tema: Circuitos eléctricos**

**DBA relacionado:** comprende que un circuito eléctrico básico está formado por un generador o fuente (pila), conductores (cable) y uno o más dispositivos (bombillos, motores, timbre), que deben estar conectados apropiadamente (por sus dos polos) para que funcionen y produzcan diferentes efectos.

**Competencia:** Indagación

**Dimensiones:**

- Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
- Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.
- Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

**Actividades:**



1. Observa la fotografía y complementa las oraciones con la justificación correspondiente:

a. Diciembre es uno de los meses del año en el que llegan más caros los recibos de consumo de luz de las casas, porque:



---

---

---

---

---

---

---

b. Las luces de navidad son buenos ejemplos de circuitos eléctricos, porque:

---

---

---

---

---

---

2. De acuerdo con el siguiente texto, elabora cuatro preguntas que puedan ser resueltas con la información que proporciona, subraya en el texto la respuesta de cada una, con diferentes colores:

**Dato curioso**

La competencia entre los aviones y los trenes electromagnéticos de alta velocidad está por comenzar, aunque desde ya se augura un mal presagio para los trenes, puesto que si bien es cierto que pueden alcanzar velocidades cercanas a los 500Km/h y no hacen tanto ruido, nunca podrán alcanzar a los aviones que viajan con velocidades promedio de 900Km/h, hacen más ruido, pero gastan menos energía que los trenes. Veamos las razones:

Puesto que estos súper trenes funcionan con electroimanes, el consumo de energía eléctrica es muy alto para mantener activos los imanes, de igual forma, no pueden llevar mucho peso porque entonces requieren más energía.

Otro punto en contra de los Maglev, o trenes de levitación magnética, es que construir las estructuras de rieles por donde se desplazan es muy costoso y ya que no se pueden utilizar para transporte de carga, no vale la pena su inversión, así pues, durante algún tiempo seguirán al frente de la competencia los aviones, hasta que nuevas tecnologías logren resolver los actuales problemas de los trenes electromagnéticos.

Pregunta 1:

---

---

---

Pregunta 2:

---

---

---

Pregunta 3:

---

---

---

Pregunta 4:

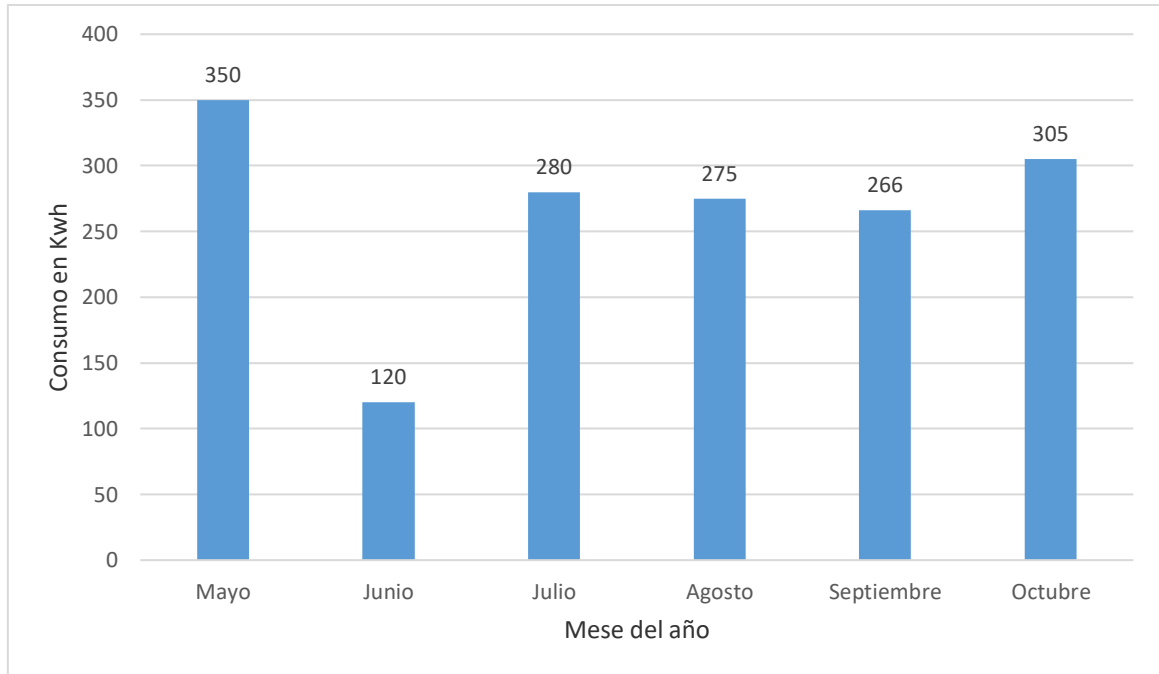
---

---

---

3. Analiza la siguiente información:

En la casa de los Pérez ha llegado el recibo de la luz del mes de octubre, éste contiene el consumo, en Kwh, de los últimos seis meses, descritos a continuación:



Sofía, que se encuentra en 5 grado, analiza el recibo de su casa y busca la causa de la variación del consumo mensual, y recuerda ciertos eventos durante esos meses:

En una época del año sus primos vinieron a pasar vacaciones, recuerda que durante casi un mes hubo una oleada de calor y en otro evento toda la familia fue a pasar vacaciones a la casa de la abuela en Mompós. Ayuda a Sofía a descubrir en qué mes pudieron ocurrir esos eventos:

- Sus primos vinieron a pasar vacaciones: \_\_\_\_\_
- Durante casi un mes hubo una oleada de calor: \_\_\_\_\_
- Toda la familia fue a pasar vacaciones a la casa de la abuela en Mompós: \_\_\_\_\_

Anexo 3



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA  
MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD**  
**ACTIVIDAD 2 CIENCIAS NATURALES**  
**QUINTO GRADO**



**NOMBRES:**

---

---

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**DOCENTES: LILIBETH JIMÉNEZ JIMÉNEZ Y JOFI LOAIZA SIERRA**

**Tema: Buenos conductores y aislantes**

**DBA relacionado:** Comprende que algunos materiales son buenos conductores de la corriente eléctrica y otros no (denominados aislantes) y que el paso de la corriente siempre genera calor.

**Competencia:** Indagación

**Dimensiones:**

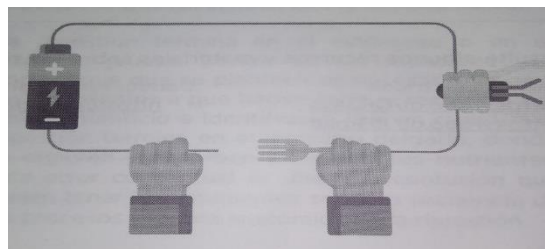
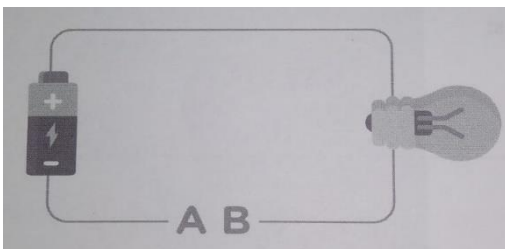
- Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
- Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.

- Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

**Materiales:**

- Circuito eléctrico
- Cinco objetos de diferente material. (sugerencia: borrador, moneda, cuchara de plástico, peinilla, trozo de alambre, lápiz, clip)

**Procedimiento:**



Coloca un objeto en los extremos A y B. Observa el comportamiento del circuito.

Repite el procedimiento con los cinco objetos. ¿Con cuáles objetos se enciende el bombillo, con cuáles no?, completa la tabla:

Material del objeto	¿Es metal?	¿Si se usa en el circuito, enciende el bombillo?	¿Es buen conductor o mal conductor de la electricidad?
1.			
2.			
3.			
4.			

5.			
----	--	--	--

**Análisis:**

De acuerdo con la tabla, responde:

1. ¿Cuáles objetos conducen la electricidad?

---

---

---

2. ¿Cuáles objetos no conducen la electricidad?

---

---

---

3. ¿Qué conclusiones puedes hallar, en relación con el tipo de material y la electricidad?

---

---

---

---

4. Construye una definición para conductores y aislantes.

Conductores:

---

---

---

Aislantes:

---

---

---

*Anexo 4*



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA**



**MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD**

**ACTIVIDAD 1 CIENCIAS NATURALES**

**QUINTO GRADO**

**NOMBRES:**

---

---

**FECHA:** \_\_\_\_\_



**DOCENTES: LILIBETH JIMÉNEZ JIMÉNEZ Y JOFI LOAIZA SIERRA**

**Tema: Circuitos eléctricos**

**DBA relacionado:** comprende que un circuito eléctrico básico está formado por un generador o fuente (pila), conductores (cable) y uno o más dispositivos (bombillos, motores, timbre), que deben estar conectados apropiadamente (por sus dos polos) para que funcionen y produzcan diferentes efectos.

**Competencia:** Indagación

**Dimensiones:**

- Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.
- Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros.
- Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

**Actividades:**

**1. Los estudiantes se reunirían en grupo de cuatro estudiantes y responderán las siguientes preguntas, para después socializarlas con el resto de la clase**

¿Qué es la energía eléctrica?, ¿qué es la electricidad?, ¿cómo se produce la energía eléctrica?

A partir de las respuestas dadas se preguntarían: ¿es necesaria la electricidad en nuestras vidas?, ¿por qué?, ¿cómo llega la energía eléctrica a nuestras casas?, ¿todos los objetos

transmiten electricidad?, ¿por qué es importante conocer los objetos conductores de electricidad?, ¿es importante la energía eléctrica en tu región?

**2. Los estudiantes observaran el video Energía eléctrica (duración: cinco minutos) a través del enlace <https://www.youtube.com/watch?v=3soGLMk8L9k> y que anotaran las principales ideas en su cuaderno.**

**3. analiza el siguiente caso:**

Rosa Luz es una estudiante del 6° grado de la IE María de las Nieves y desea presentar para su proyecto de feria de ciencias una maqueta sobre cómo se vería su vecindario si contaran con alumbrado público, y así animar a las autoridades de la comunidad a gestionar la implementación de este servicio. Ella ha estado averiguando la forma como iluminar su maqueta: construir un circuito eléctrico dentro de ella. Rosa Luz no sabe qué es un circuito eléctrico ni cómo funciona. ¿Cómo podrá Rosa Luz construir el circuito eléctrico en su maqueta para que esta quede iluminada?, ¿qué elementos necesitará?, ¿qué tipo de circuito eléctrico tendrá que emplear ella?

**4. elaboración del prototipo**

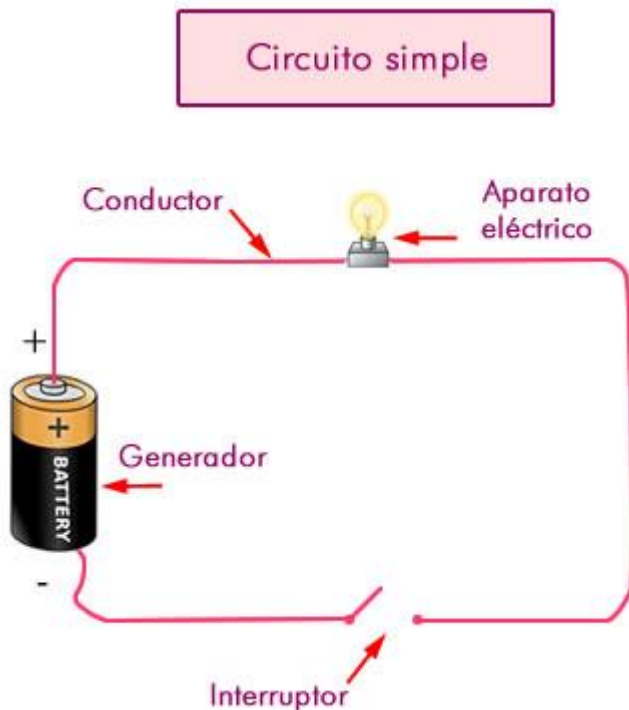
**Materiales:**

- pila
- bombillo
- cables
- interruptor

**Procedimiento:**

A. Pela los extremos de los cables aislantes. Los cables deben estar totalmente expuestos para que tu circuito trabaje apropiadamente. Entonces, pela los extremos. Usa una pelacables, remueve alrededor de 2,5 cm (una pulgada) de aislante de los extremos de cada cable. Si no tienes pelacables, usa tijeras con cuidado para cortar el aislante. Ten cuidado de no cortar todo el cable.

b. Sujeta los cables a la porta batería. Los cables conducirán el flujo eléctrico de las baterías a la bombilla. La forma más fácil de sujetarlas es usando cinta eléctrica. Une el extremo de uno de



los cables a uno de los lados de la batería, asegurándote de que el cable esté en contacto con el metal. Repite el proceso con el otro cable en el otro lado de la batería.

c. Sujeta el otro extremo del cable al tornillo de metal del casquillo. Toma el extremo de metal expuesto de cada cable y dóblalos en forma de U. Afloja los tornillos en el casquillo lo suficiente como para deslizar el cable

en forma de U alrededor de ellos. Cada cable se sujetará a su propio tornillo. Ajusta los tornillos, asegurando que el metal de los cables se encuentre en contacto con el tornillo.

d. Prueba tu circuito. Atornilla la bombilla al casquillo hasta que esté bien sujeto. Si tu circuito ha sido puesto apropiadamente, la bombilla se encenderá si está totalmente atornillada a su casquillo. Las bombillas pueden calentarse rápidamente, así que ten cuidado cuando la

instales y la retires. Si la bombilla no enciende, verifica para asegurarte de que los cables estén tocando los extremos de la batería y estén en contacto con el metal de los tornillos.

5. consultaran con unas guías en qué consisten circuito en línea y circuito en paralelo

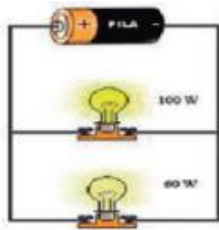
. Responde y completa:

¿Cuántos focos encuentras en tu casa? Colorea cada uno que encuentres. Usa un color diferente para un foco de cada habitación de tu casa. Considera pasadizos, escaleras, balcones si hubiera.

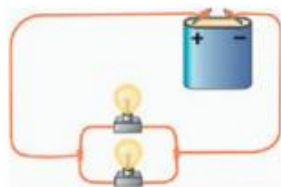
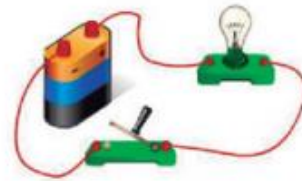
¿Cuántos focos encontraste en toda tu casa? \_\_\_\_\_

¿Todos los focos están conectados en serie o en paralelo? \_\_\_\_\_

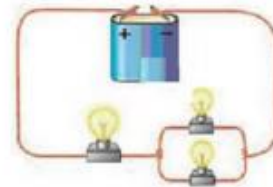
6. Relaciona uniendo con una línea:



◦ Circuito en serie ◦



◦ Circuito en paralelo ◦



*Anexo 5*



**UNIVERSIDAD DE LA COSTA**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA**

**MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD**

Semillero de Investigación Como Estrategia  
Pedagógica para Fortalecer la Competencia De  
Indagación en El Área de Ciencias Naturales

**DOCENTE: LILIBETH JIMENEZ**

**JIMENEZ**

**JOFI LOAIZA SIERRA**

**2019**

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

---

### INSTRUCCIONES PARA LA VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Al validador deberá suministrarle, además de los instrumentos de validación
  - La página contentiva de los Objetivos de Investigación
  - El cuadro de Operacionalización de las variables.
2. Una vez reportadas las recomendaciones por los sujetos validadores, se realiza una revisión y adecuación a las sugerencias suministradas.
3. Finalizado este proceso puede aplicar el Instrumento.
4. Validar un instrumento implica la correspondencia del mismo con los objetivos que se desean alcanzar. Operacionalización de las variables (variables, dimensiones e indicadores).



**UNIVERSIDAD DE LA COSTA**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA**

**MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD**

**Semillero de Investigación Como  
Estrategia Pedagógica para Fortalecer  
la Competencia De Indagación en El  
Área de Ciencias Naturales**

**DOCENTE: LILIBETH JIMENEZ**

**JIMENEZ**

**JOFI LOAIZA SIERRA**

**2019**

**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION**

---

**Estimado Validador:**

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitar su inapreciable colaboración como experto para validar el cuestionario anexo, el cual será aplicado a:

Los estudiantes de quinto grado de la I.E. TÉCNICA MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD

---

Seleccionado, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

---

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

**I**

Semillero De Investigación Como Estrategia Pedagógica Para Fortalecer La

---

Competencia De Indagación en El Área de Ciencias Naturales

---



Esto con el objeto de presentarla como requisito para obtener el título de:

Magister en Educación.

---

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se puede seleccionar una alternativa. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

### **JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

#### **INSTRUCCIONES:**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

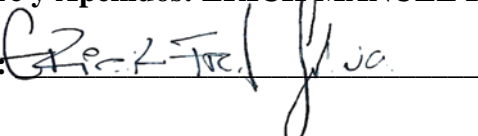
**E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar**

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
Nº	Ítem	E	B	M	X	C	

1		X					
2		X					
3		X					
4		X					
5		X					
6		X					
7		X					
8		X					
9		X					
10		X					
11		X					
12		X					
13		X					
14		X					

Nombre y Apellidos: ERICK MANUEL FRUTO SILVA CC 1129573218

Firma: 

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, **ERICK MANUEL FRUTO SILVA**, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. **1129573218** de Barranquilla, de profesión **DOCENTE**, con estudios de **MAESTRÍA EN EDUCACION** por la **UNIVERSIDAD DE LA COSTA**

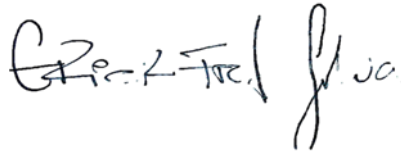
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación en la

**I.E. TÉCNICA MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD**

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

	<b>DEFICIE NTE</b>	<b>ACEPTA BLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELE NTE</b>
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Dado en Barranquilla, a los 2 días del mes de octubre del 2019



---

Firma

Anexo 6

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA**



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA**

**MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD**

Semillero de Investigación Como Estrategia  
Pedagógica para Fortalecer la Competencia De  
Indagación en El Área de Ciencias Naturales

**DOCENTE: LILIBETH JIMENEZ**

**JIMENEZ**

**JOFI LOAIZA SIERRA**

**2019**

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

---

### INSTRUCCIONES PARA LA VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

5. Al validador deberá suministrarle, además de los instrumentos de validación
  - La página contentiva de los Objetivos de Investigación
  - El cuadro de Operacionalización de las variables.
6. Una vez reportadas las recomendaciones por los sujetos validadores, se realiza una revisión y adecuación a las sugerencias suministradas.
7. Finalizado este proceso puede aplicar el Instrumento.
8. Validar un instrumento implica la correspondencia del mismo con los objetivos que se desean alcanzar. Operacionalización de las variables (variables, dimensiones e indicadores).



**UNIVERSIDAD DE LA COSTA**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA**

**MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD**

**Semillero de Investigación Como  
Estrategia Pedagógica para Fortalecer  
la Competencia De Indagación en El  
Área de Ciencias Naturales**

**DOCENTE: LILIBETH JIMENEZ**

**JIMENEZ**

**JOFI LOAIZA SIERRA**

**2019**

**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION**

---

**Estimado Validador:**

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitar su inapreciable colaboración como experto para validar el cuestionario anexo, el cual será aplicado a:

Los estudiantes de quinto grado de la I.E. TÉCNICA MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD

---

Seleccionado, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

---

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

**I**

Semillero De Investigación Como Estrategia Pedagógica Para Fortalecer La

---

Competencia De Indagación en El Área de Ciencias Naturales

---

Esto con el objeto de presentarla como requisito para obtener el título de:

Magister en Educación.

---

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se puede seleccionar una alternativa. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

### **JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

#### **INSTRUCCIONES:**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

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


Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		ALTERNATIVAS					OBSERVACIONES
Nº	Ítem	E	B	M	X	C	



1		X					
2		X					
3		X					
4		X					
5		X					
6		X					
7		X					
8		X					
9		X					
10		X					
11		X					
12		X					
13		X					
14		X					

**Nombre y Apellidos:** Reinaldo Rico Ballesteros CC 72140648

**Firma:** 

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, **REINALDO RICO BALLESTEROS**, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 72140648 de Barranquilla, de profesión **DOCENTE**, con estudios de **MAESTRÍA EN EDUCACION** por la **UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO**

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación en la

**I.E. TÉCNICA MANUELA BELTRÁN DE SOLEDAD**

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

	<b>DEFICIE NTE</b>	<b>ACEPTA BLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELE NTE</b>
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Dado en Barranquilla, a los 2 días del mes de octubre del 2019

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Reed', is written above a horizontal line. The signature is somewhat stylized and cursive.

Firma